

SABTEC 高強度せん断補強筋 設計施工指針 SS3 組込プログラム による試設計建物の検討

1 章 検討方針	
1.1 はじめに	1
1.2 試設計の構造概要	1
1.3 D_s 算定用の A 通架構ヒンジ図および A 通架構の増分解析結果	3
2 章 柱、梁の検定比	5
3 章 柱、梁のせん断補強筋量	7
【付録】 せん断補強筋質量の算出方法	9



Supporting Association for Building Structural Technology

一般社団法人

建築構造技術支援機構

1章 検討方針

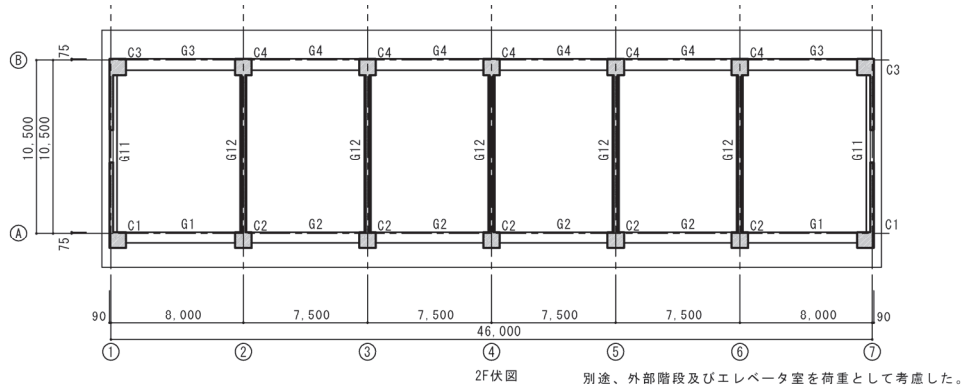
1.1 はじめに

本資料では、SABTEC 高強度せん断補強筋 SS3 組込プログラムによって、XY 方向ともに、設計ルート 3 で、685N/mm² 級および 785N/mm² 級高強度せん断補強筋を用いて設計を行った鉄筋コンクリート造建物の検討結果を示す。

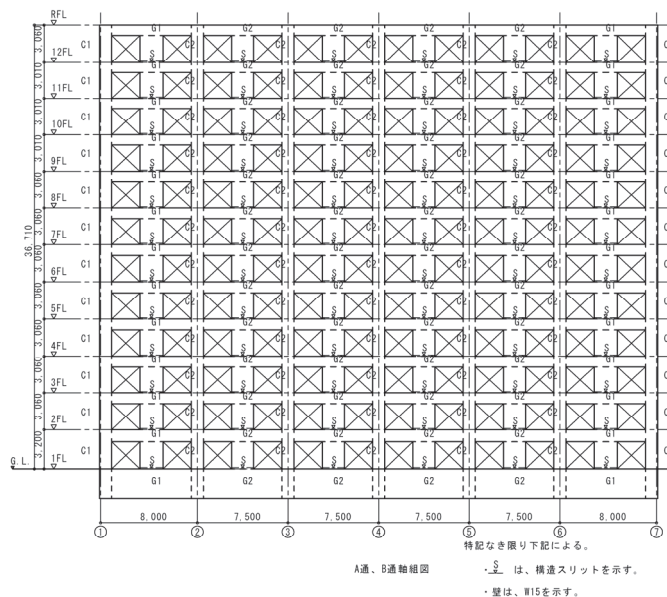
2章では、既往 685N/mm² 級および 785N/mm² 級高強度せん断補強筋 設計施工指針(以下、既往 685, 785 指針と略記)で定めたせん断補強筋量の場合について、SABTEC 高強度せん断補強筋 設計施工指針(以下、SABTEC685, 785 指針と略記)で算定した柱、梁の短期許容せん断力時および D_s 算定時の検定比を比較、検討する。3章では、SABTEC685, 785 指針を満足するように、685N/mm² 級および 785N/mm² 級のせん断補強筋量を見直し、このせん断補強筋量と既往 685, 785 指針で定めたせん断補強筋量を比較、検討する。

1.2 試設計の構造概要

試設計建物は、12階板状共同住宅であり、桁行方向が純ラーメン架構、張間方向が耐震壁架構である。検討架構を図 1.1、各層コンクリート設計基準強度および主筋の鋼種と呼び名を表 1.1、梁断面リストを表 1.2、柱断面リストを表 1.3、既往 685, 785 指針によるせん断補強筋量を表 1.4 に示す。



(a) 代表階伏図(2階伏図)



(b) A 通軸組図

図 1.1 検討架構

表 1.1 各層コンクリート設計基準強度および主筋の鋼種と呼び名
(a) 各層コンクリート設計基準強度

R	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Fc27	Fc30		Fc33	Fc36		Fc42		Fc48			Fc42	

(b) 主筋の鋼種と呼び名

部位	鋼種	呼び名
柱、梁 主筋	SD345	D22
	SD390	D29
	SD490	D32, D35, D38

表 1.2 梁断面リスト

(a) 桁行方向梁

層	Fc (N/mm ²)	位置	G1, G3			G2, G4	
			外端	中央	内端	端部	中央
R	27	b×D(mm)	600×850			600×850	
		上端筋	3-D29	3-D29	4-D29	4-D29	3-D29
		下端筋	3-D29	3-D29	3-D29	3-D29	3-D29
12	30	b×D(mm)	600×850			600×850	
		上端筋	3-D32	3-D32	4-D32	4-D32	3-D32
		下端筋	3-D32	3-D32	4-D32	4-D32	3-D32
11	30	b×D(mm)	600×850			600×850	
		上端筋	4-D32	3-D32	4+1-D32	4+1-D32	3-D32
		下端筋	4-D32	3-D32	4-D32	4-D32	3-D32
10	33	b×D(mm)	600×850			600×850	
		上端筋	4+1-D32	4-D32	4+2-D32	4+2-D32	4-D32
		下端筋	4-D32	4-D32	4-D32	4+1-D32	4-D32
9	33	b×D(mm)	700×900			700×900	
		上端筋	5-D35	4-D35	5+1-D35	5+2-D35	4-D35
		下端筋	5-D35	4-D35	5-D35	5+1-D35	4-D35
8	36	b×D(mm)	700×900			700×900	
		上端筋	5+1-D35	4-D35	5+1-D35	5+2-D35	4-D35
		下端筋	5-D35	4-D35	5-D35	5+1-D35	4-D35
7	36	b×D(mm)	700×900			700×900	
		上端筋	5+1-D35	4-D35	5+2-D35	5+2-D35	4-D35
		下端筋	5-D35	4-D35	5-D35	5+1-D35	4-D35
6	42	b×D(mm)	700×900			700×900	
		上端筋	5+1-D38	4-D38	5+2-D38	5+2-D38	4-D38
		下端筋	5-D38	4-D38	5-D38	5+1-D38	4-D38
5	42	b×D(mm)	700×900			700×900	
		上端筋	5+1-D38	4-D38	5+2-D38	5+2-D38	4-D38
		下端筋	5-D38	4-D38	5+1-D38	5+2-D38	4-D38
4	48	b×D(mm)	700×900			700×900	
		上端筋	5+2-D38	5-D38	5+3-D38	5+3-D38	5-D38
		下端筋	5+2-D38	5-D38	5+3-D38	5+3-D38	5-D38
3	48	b×D(mm)	700×900			700×900	
		上端筋	5+3-D38	5-D38	5+4-D38	5+4-D38	5-D38
		下端筋	5+3-D38	5-D38	5+3-D38	5+3-D38	5-D38
2	48	b×D(mm)	700×1000			700×1000	
		上端筋	5+3-D38	5-D38	5+4-D38	5+4-D38	5-D38
		下端筋	5+3-D38	5-D38	5+3-D38	5+3-D38	5-D38
1	42	b×D(mm)	700×2500			700×2500	
		上端筋	5-D32	5-D32	5-D32	5-D32	5-D32
		下端筋	5-D32	5-D32	5-D32	5-D32	5-D32

表 1.3 柱断面リスト

(b) 張間方向梁

層	位置	G11, G12	
		端部	中央
R	b×D(mm)	400×700	
	上端筋	3-D22	3-D22
	下端筋	3-D22	3-D22
12 ~ 2	b×D(mm)	400×600	
	上端筋	3-D22	3-D22
	下端筋	3-D22	3-D22
1	b×D(mm)	600×1500	
	上端筋	4-D32	4-D32
	下端筋	4-D32	4-D32

階	Fc (N/mm ²)	位置	C1, C3	C2, C4
12	27	Dx×Dy(mm)	1000×650	
		主筋	12-D29	12-D29
11	30	Dx×Dy(mm)	1000×650	
		主筋	12-D29	12-D29
10	30	Dx×Dy(mm)	1000×850	
		主筋	14-D29	14-D29
9	33	Dx×Dy(mm)	1000×850	
		主筋	14-D32	14-D32
8	33	Dx×Dy(mm)	1000×1000	
		主筋	16-D32	16-D32
7	36	Dx×Dy(mm)	1000×1000	
		主筋	16-D32	16-D32
6	36	Dx×Dy(mm)	1000×1000	
		主筋	16-D35	16-D35
5	42	Dx×Dy(mm)	1000×1000	
		主筋	16-D35	16-D35
4	42	Dx×Dy(mm)	1000×1000	
		主筋	16-D35	16-D35
3	48	Dx×Dy(mm)	1000×1000	
		主筋	16-D35	16-D35
2	48	Dx×Dy(mm)	1000×1000	
		主筋	16-D35	16-D35
1	48	Dx×Dy(mm)	1000×1000	
		主筋	16-D35	16-D35

表 1.4 既往 685, 785 指針による A, B 通架構梁、柱のせん断補強筋量

階	A, B通架構梁		柱			
	G1~G4		C1, C3		C2, C4	
R	2-S13@200	(0.21%)	—	—	—	—
12	2-S13@200	(0.21%)	2-2-S13@100	(0.39%)	同左	
11	2-S13@200	(0.21%)	2-2-S13@100	(0.39%)	同左	
10	2-S13@150	(0.28%)	2-2-S13@100	(0.30%)	3-2-S13@100	(0.45%)
9	2-S13@100	(0.36%)	2-2-S13@100	(0.30%)	3-2-S13@100	(0.45%)
8	2-S13@100	(0.36%)	2-2-S13@100	(0.25%)	4-2-S13@100	(0.51%)
7	2-S13@100	(0.36%)	2-2-S13@100	(0.25%)	4-2-S13@100	(0.51%)
6	4-S13@175	(0.41%)	3-2-S13@100	(0.38%)	5-2-S13@100	(0.63%)
5	4-S13@150	(0.48%)	3-2-S13@100	(0.38%)	5-2-S13@100	(0.63%)
4	4-S13@150	(0.48%)	3-2-S13@100	(0.38%)	5-2-S13@100	(0.63%)
3	4-S13@150	(0.48%)	3-2-S13@100	(0.38%)	5-2-S13@100	(0.63%)
2	4-S13@125	(0.58%)	3-2-S13@100	(0.38%)	5-2-S13@100	(0.63%)
1	4-S13@200	(0.36%)	4-4-S13@100	(0.51%)	6-4-S13@100	(0.76%)

1.3 Ds 算定用の A 通架構ヒンジ図および A 通架構の増分解析結果

本試設計では、表 1.5 の限界層間変形角に対して保有水平耐力および Ds 算定時応力を求めた。Ds 算定時 A 通架構ヒンジ図を図 1.2、A 通架構の増分解析結果を図 1.3 に示す。

これらによると、Ds 算定時には、3 層～10 層梁のほぼ全端部で降伏ヒンジが発生している。保有水平耐力/必要保有水平耐力は 1.00 である。

本試設計では、桁行方向の必要保有水平耐力は、A 通、B 通架構では 1F 柱脚部および 2F 梁端部に降伏ヒンジが発生するとし、Ds=0.3(直接入力)として算定した。また、A 通、B 通架構 1 階と 2 階の柱断面は、同柱が接続する十字形接合部のせん断検定で決定した。

表 1.5 増分解析の限界層間変形角

	保有水平耐力時	Ds算定時
X方向	1/100	1/50
Y方向	—※	1/50

※：耐震壁のせん断破壊時(最大層間変形角1/346)

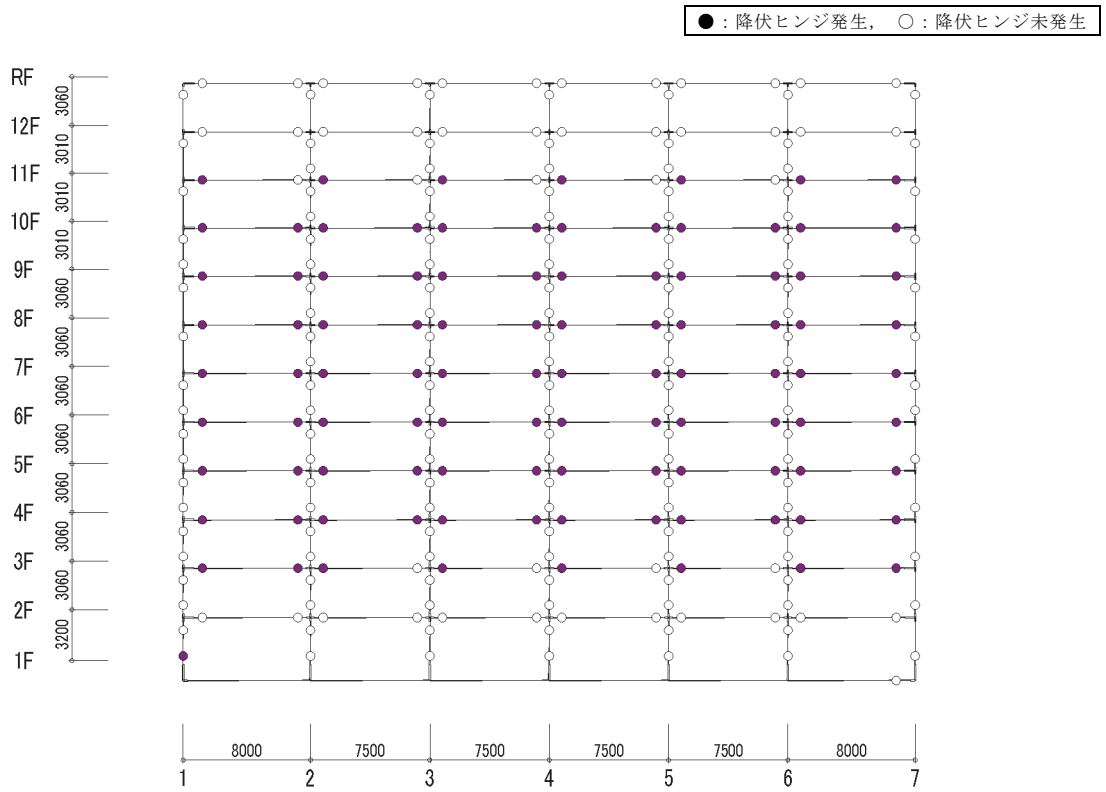


図 1.2 Ds 算定時 A 通架構ヒンジ図(左加力)

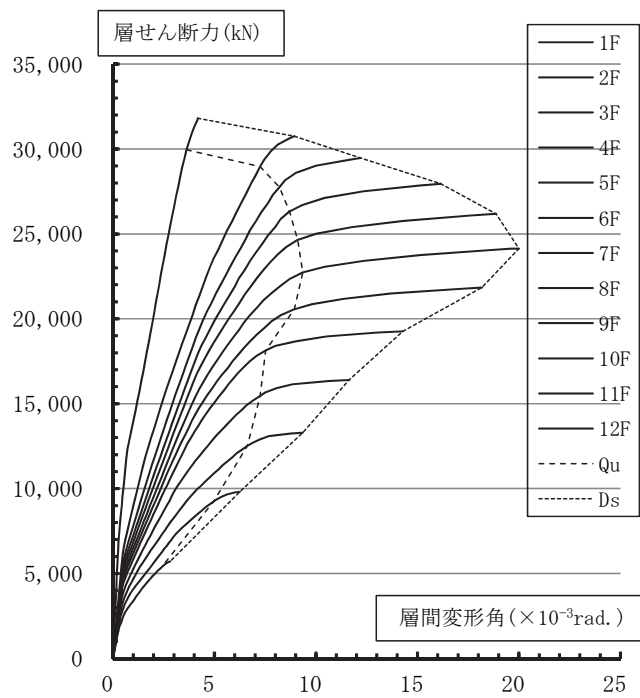


図 1.3 A 通架構の増分解析結果(左加力)

2章 柱、梁の検定比

表 1.4 のせん断補強筋量に対して、既往指針と SABTEC 指針による A 通架構の梁、柱の短期検定比を表 2.1、終局検定比を表 2.2 に示す。なお、終局検定比は左→右加力時の値とした(図 1.1 参照)。

ここで、A 通架構の梁、柱としては、短期検定比が大きい 4F-A 通梁 G1 および 2F A-2 通 柱 C2 を選定した。SABTEC 指針による梁の短期検定比は β_c 式考慮の場合、柱の短期検定比は β_{co} 式考慮の場合である。

また、685N/mm² 級と 785N/mm² 級せん断補強筋の短期許容引張応力度は 590 N/mm² であるので、両者の短期検定比は同じになる。一方、11 階および 12 階の柱せん断補強筋量は、張間方向(柱幅 1000mm) に対する最小せん断補強筋量(0.2%以上)で決定する。

同表に示すように、

- 1) 既往 685, 785 指針ともに、4F-A 通梁 G1 (1-2 通間) の短期検定比は 0.88、2F A-2 通柱 C2 の短期検定比は 0.97 であり、終局検定比はそれぞれ 0.5~0.7 程度であるので、A 通梁、柱のせん断補強筋量は、短期検定比で決定すると考えられる。
- 2) SABTEC685, 785 指針(1)の短期検定比は、それぞれ既往 685, 785 指針の場合よりも 0.2~0.3 程度小さい。
- 3) SABTEC685, 785 指針(1)の終局検定比は、修正塑性式では 0.4~0.7 程度、荒川 mean 式では 0.5~0.8 程度であり、それぞれ既往 685, 785 指針の場合と大差ない。
- 4) 以上より、SABTEC685, 785 指針ともに、A, B 通架構 梁、柱のせん断補強筋量は、既往 685, 785 指針の場合よりも減少すると考えられる。

表 2.1 短期検定比

せん断補強筋種別	4F A通梁G1(1-2通間)						2F A-2通柱C2						
	左端			右端			柱頭			柱脚			
	Qd (kN)	Qa (kN)	Qd / Qa	Qd (kN)	Qa (kN)	Qd / Qa	Qd (kN)	Qa (kN)	Qd / Qa	Qd (kN)	Qa (kN)	Qd / Qa	
既往685指針	1054	1201	0.88	1057	1196	0.88	2354	2439	0.97	2354	2439	0.97	
既往785指針	1054	1201	0.88	1057	1196	0.88	2354	2420	0.97	2354	2420	0.97	
SABTEC685指針(1)	795	1141	0.70	811	1128	0.72	1574	2430	0.65	1574	2430	0.65	
SABTEC785指針(1)	795	1141	0.70	811	1128	0.72	1574	2430	0.65	1574	2430	0.65	
SABTEC685指針(2)	修正塑性式	795	1062	0.75	811	1049	0.77	1574	1830	0.86	1574	1830	0.86
	荒川mean式	795	919	0.87	811	908	0.89	1574	1830	0.86	1574	1830	0.86
SABTEC785指針(2)	修正塑性式	795	1002	0.79	811	991	0.82	1574	1830	0.86	1574	1830	0.86
	荒川mean式	795	864	0.92	811	854	0.95	1574	1830	0.86	1574	1830	0.86

【記号】 Qd : 設計せん断力、Qa : 短期許容せん断力、Qd/Qa : 短期検定比

SABTEC685, 785指針(1), (2)の場合、設計せん断力Qd、短期許容せん断力Qaは、いずれも損傷短期の値を示す。

表 2.2 終局検定比

せん断補強筋種別	4F A通梁G1(1-2通間)						2F A-2通柱C2						
	左端			右端			柱頭			柱脚			
	Qd (kN)	Qu (kN)	Qd / Qu	Qd (kN)	Qu (kN)	Qd / Qu	Qd (kN)	Qu (kN)	Qd / Qu	Qd (kN)	Qu (kN)	Qd / Qu	
既往685指針	832	1688	0.49	1183	1647	0.72	3189	4354	0.73	3189	4354	0.73	
既往785指針	832	1883	0.44	1183	1836	0.64	3153	4412	0.71	3153	4412	0.71	
SABTEC685指針(1)	修正塑性式	741	1689	0.44	1092	1647	0.66	2909	4365	0.67	2909	4365	0.67
	荒川mean式	832	1499	0.55	1183	1465	0.81	3189	4769	0.67	3189	4160	0.77
SABTEC785指針(1)	修正塑性式	741	1887	0.39	1092	1840	0.59	2909	4433	0.66	2909	4433	0.66
	荒川mean式	832	1552	0.54	1183	1515	0.78	3153	4904	0.64	3153	4290	0.73
SABTEC685指針(2)	修正塑性式	741	1495	0.50	1092	1459	0.75	2909	3300	0.88	2909	3300	0.88
	荒川mean式	832	1331	0.62	1183	1304	0.91	3189	4449	0.72	3189	3840	0.83
SABTEC785指針(2)	修正塑性式	741	1498	0.49	1092	1462	0.75	2909	3533	0.82	2909	3533	0.82
	荒川mean式	832	1318	0.63	1183	1291	0.92	3189	4527	0.70	3189	3917	0.81

【記号】 Qd : 設計せん断力、Qa : せん断終局耐力、Qd/Qu : 終局検定比

- 1) 既往685指針および既往785指針 : 既往685N/mm²級および既往785N/mm²級高強度せん断補強筋設計施工指針
- 2) SABTEC685指針 : OT685フープ、スーパーフープ685、パワーリング685設計施工指針
- 3) SABTEC785指針 : スーパーフープ785、Jフープ785設計施工指針

(注) SABTEC685指針(1)の検定比は、既往685指針で決定するせん断補強筋量に対する検定結果

SABTEC785指針(1)の検定比は、既往785指針で決定するせん断補強筋量に対する検定結果

SABTEC685指針(2)の検定比は、SABTEC685指針各せん断耐力式で決定するせん断補強筋量に対する検定結果

SABTEC785指針(2)の検定比は、SABTEC785指針各せん断耐力式で決定するせん断補強筋量に対する検定結果

3章 柱、梁のせん断補強筋量

SABTEC685, 785 指針によるせん断補強筋量を表 3.1、同表のせん断補強筋の全質量一覧を表 3.2 に示す。SABTEC685, 785 指針によるせん断補強筋量は、表 2.1、表 2.2 中の SABTEC685, 785 指針(2)に示すように、短期検定比、終局検定比ともに 1 以下となり、それぞれ設計条件を満足する。

SABTEC685, 785 指針の場合、表 3.2 に示すように、修正塑性式、荒川 mean 式ともに、せん断補強筋質量は梁、柱、階によって変化するが、せん断補強筋全質量は、それぞれ既往 685, 785 指針の 70% 程度となる。

表 3.1 SABTEC685, 785 指針によるせん断補強筋量

(a) A, B 架構梁 G1~G4

層	SABTEC685指針式				SABTEC785指針式			
	修正塑性式		荒川mean式		修正塑性式		荒川mean式	
R	2-D13@200	(0.21%)	同左		2-D13@200	(0.21%)	同左	
12	2-D13@200	(0.21%)	同左		2-D13@200	(0.21%)	同左	
11	2-D13@200	(0.21%)	同左		2-D13@200	(0.21%)	同左	
10	2-D13@200	(0.21%)	同左		2-D13@200	(0.21%)	同左	
9	2-D13@150	(0.24%)	2-D13@175	(0.21%)	2-D13@175	(0.21%)	同左	
8	2-D13@150	(0.24%)	2-D13@175	(0.21%)	2-D13@175	(0.21%)	同左	
7	2-D13@150	(0.24%)	2-D13@175	(0.21%)	2-D13@175	(0.21%)	同左	
6	2-D13@125	(0.29%)	2-D13@175	(0.21%)	2-D13@150	(0.24%)	2-D13@175	(0.21%)
5	2-D13@100	(0.36%)	2-D13@150	(0.24%)	2-D13@125	(0.29%)	2-D13@175	(0.21%)
4	4-D13@175	(0.41%)	2-D13@125	(0.29%)	4-D13@200	(0.36%)	2-D13@150	(0.24%)
3	4-D13@175	(0.41%)	同左		4-D13@200	(0.36%)	同左	
2	4-D13@200	(0.36%)	同左		4-D13@200	(0.36%)	同左	
1	2-D13@175	(0.21%)	同左		2-D13@175	(0.21%)	同左	

(b) 柱 C1~C4

階	SABTEC685指針						SABTEC785指針					
	修正塑性式			荒川mean式			修正塑性式			荒川mean式		
	C1, C3		C2, C4	C1, C3		C2, C4	C1, C3		C2, C4	C1, C3		C2, C4
12	2-2-D13@100	(0.39%)	同左	2-2-D13@100	(0.39%)	同左	2-2-D13@100	(0.39%)	同左	2-2-D13@100	(0.39%)	同左
11	2-2-D13@100	(0.39%)	同左	2-2-D13@100	(0.39%)	同左	2-2-D13@100	(0.39%)	同左	2-2-D13@100	(0.39%)	同左
10	2-2-D13@100	(0.30%)	同左	2-2-D13@100	(0.30%)	同左	2-2-D13@100	(0.30%)	同左	2-2-D13@100	(0.30%)	同左
9	2-2-D13@100	(0.30%)	同左	2-2-D13@100	(0.30%)	同左	2-2-D13@100	(0.30%)	同左	2-2-D13@100	(0.30%)	同左
8	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左
7	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左
6	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左
5	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左
4	2-2-D13@100	(0.25%)	3-2-D13@100 (0.38%)	2-2-D13@100	(0.25%)	3-2-D13@100 (0.38%)	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左
3	2-2-D13@100	(0.25%)	3-2-D13@100 (0.38%)	3-2-D13@100	(0.38%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	同左
2	2-2-D13@100	(0.25%)	3-2-D13@100 (0.38%)	3-2-D13@100	(0.38%)	同左	2-2-D13@100	(0.25%)	3-2-D13@100 (0.38%)	3-2-D13@100	(0.38%)	同左
1	4-4-D13@100	(0.51%)	同左	4-4-D13@100	(0.51%)	同左	4-4-D13@100	(0.51%)	同左	4-4-D13@100	(0.51%)	同左

(注)鉄筋呼び名は、各高強度せん断補強筋ともに、D13と表記した。

表 3.2 せん断補強筋の全質量一覧
(a) 既往 685, 785 指針の場合

階	既往685, 785指針式		
	梁	柱	計
R	958	—	958
12	961	958	1,919
11	961	958	1,919
10	1,271	1,394	2,665
9	2,094	1,398	3,492
8	2,094	1,799	3,893
7	2,094	1,799	3,893
6	2,152	2,207	4,359
5	2,484	2,207	4,690
4	2,484	2,207	4,690
3	2,484	2,207	4,690
2	3,198	2,207	5,405
1	4,360	3,538	7,898
計	27,595	22,878	50,473
—	100%	100%	100%

(b) SABTEC685, 785 指針の場合

階	SABTEC685指針式						SABTEC785指針式					
	修正塑性式			荒川mean式			修正塑性式			荒川mean式		
	梁	柱	計	梁	柱	計	梁	柱	計	梁	柱	計
R	958	—	958	958	—	958	958	—	958	958	—	958
12	961	958	1,919	961	958	1,919	961	958	1,919	961	958	1,919
11	961	958	1,919	961	958	1,919	961	958	1,919	961	958	1,919
10	961	1,098	2,058	961	1,098	2,058	961	1,098	2,058	961	1,098	2,058
9	1,421	1,102	2,523	1,231	1,102	2,333	1,231	1,102	2,333	1,231	1,102	2,333
8	1,421	1,158	2,579	1,231	1,158	2,389	1,231	1,158	2,389	1,231	1,158	2,389
7	1,421	1,158	2,579	1,231	1,158	2,389	1,231	1,158	2,389	1,231	1,158	2,389
6	1,669	1,164	2,832	1,220	1,164	2,384	1,408	1,164	2,571	1,220	1,164	2,384
5	2,075	1,164	3,239	1,408	1,164	2,571	1,669	1,164	2,832	1,220	1,164	2,384
4	2,152	1,436	3,588	1,669	1,436	3,104	1,877	1,164	3,040	1,408	1,164	2,571
3	2,152	1,436	3,588	2,152	1,544	3,697	1,877	1,164	3,040	1,877	1,164	3,040
2	2,039	1,436	3,474	2,039	1,544	3,583	2,039	1,436	3,474	2,039	1,544	3,583
1	2,648	2,969	5,617	2,648	2,969	5,617	2,648	2,969	5,617	2,648	2,969	5,617
計	20,838	16,035	36,873	18,670	16,253	34,923	19,050	15,491	34,541	17,945	15,600	33,545
—	76%	58%	73%	68%	59%	69%	69%	68%	68%	65%	68%	66%

(注) 表中の質量単位 : kg

【付録】せん断補強筋質量の算出方法

(1) 1組のせん断補強筋の長さ

(a) 柱せん断補強筋

1) 外周筋の長さ

$$\Sigma L = 2 \times \{(b-2dt+dco+dwo)+(D-2dt+dco+dwo)\} - (4-\pi) \cdot (Do+dw)$$

b : 柱幅、D : 柱せい、dt=85mm : 柱主筋中心のかぶり厚さ

dco : 柱主筋の最外径、dwo : せん断補強筋の最外径

ただし、鉄筋の最外径は RC 配筋指針による。

Do=4dw : せん断補強筋の折曲げ内法直径、dw : せん断補強筋の呼び名の値

(高強度・太径主筋を用いた接合部配筋詳細納まり検討例 参照)

その他の記号は、図 3.1 中の記号に準じる。

2) 閉鎖型中子筋

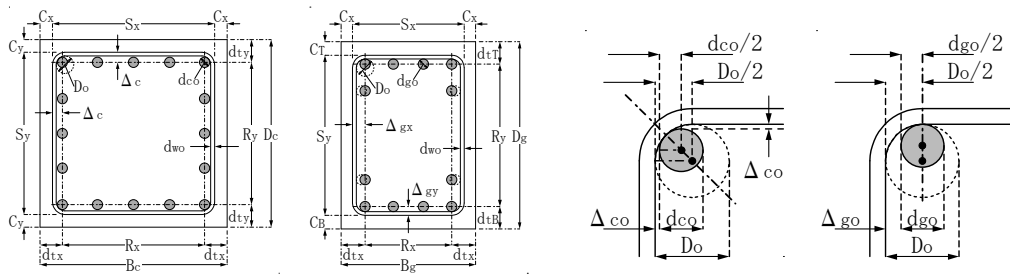
$$\Sigma L = 2 \times \{(bo-2dt+dco+dwo)+(D-2dt+dco+dwo)\} - (4-\pi) \cdot (Do+dw)$$

bo : 中子筋を掛ける両側柱主筋間距離

3) 両端 135° フック付きサブタイ形式中子筋(図 3.2)

$$\Sigma L = (D-2dt+dco+dwo) + 2 \times \{\pi \cdot (Do+dw) \cdot (135/360) + nw \cdot dw\}$$

nw : 135° フックの余長(OT685 フープの場合、nw=6)



(a) 柱断面・各部鉄筋位置 (b) 梁断面・各部鉄筋位置 (c) 計算寄り寸法 Δ_{co} 、 Δ_{go}

図 3.1 柱、梁断面・各部鉄筋位置

(b) 梁せん断補強筋

1) 外周筋の長さ

$$\Sigma L = 2 \times \{(b-2Cxo)+(D-(dtT+dtB)+dco+dwo)\} - (4-\pi) \cdot (Do+dw)$$

b : 梁幅、D : 梁せい

Cxo : 設計かぶり厚さ+dwo/2

dtT, dtB : 梁上端筋、下端筋中心かぶり厚さ

2) 閉鎖型中子筋

$$\Sigma L = 2 \times \{(bo-2Cxo)+(D-(dtT+dtB)+dco+dwo)\} - (4-\pi) \cdot (Do+dw)$$

bo : 中子筋を掛ける両側梁主筋間距離

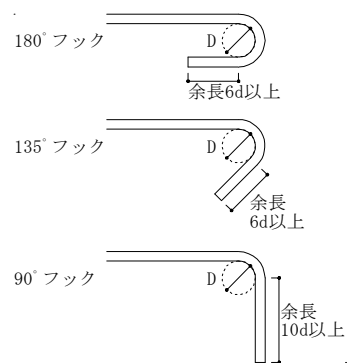


図 3.2 OT685 フープの折曲げ後の余長

(2) 柱、梁のせん断補強筋の組数

柱せん断補強筋： 組数 = $\text{Roundup}(H_o/@, 0) + 2$

梁せん断補強筋： 組数 = $\text{Roundup}(L_o/@, 0) + 1$

H_o ：柱内法高さ、 L_o ：梁内法長さ、 $@$ ：せん断補強筋の間隔

柱せん断補強筋の場合、RC配筋指針と同様、第1帯筋を梁上端筋の直上に配置するので、組数は、梁せん断補強筋よりも1組多くした。

(3) 柱、梁のせん断補強筋の質量

質量 = $\Sigma L \times \text{組数} \times \text{単位質量}$

OT685 フープ(OS13)の場合、単位質量 = 0.995 kg/m