20 階建て鉄骨造建物（制振ダンパー付）

概要

20 階建て鉄骨造建物は，日本免震構造協会のマニュアル（参考文献[1]および[2])を参考にしている．在来タイプ（Conventional Type）とトリムタイプ（Trimmed Type）は，それぞれ制振ダンパーがない条件とある条件で設計された骨組である．図 1 に平面図を，図 2 と 3 に立面図 を示す．柱と梁の断面リストを表 1 と表 2 にそれぞれ示す．

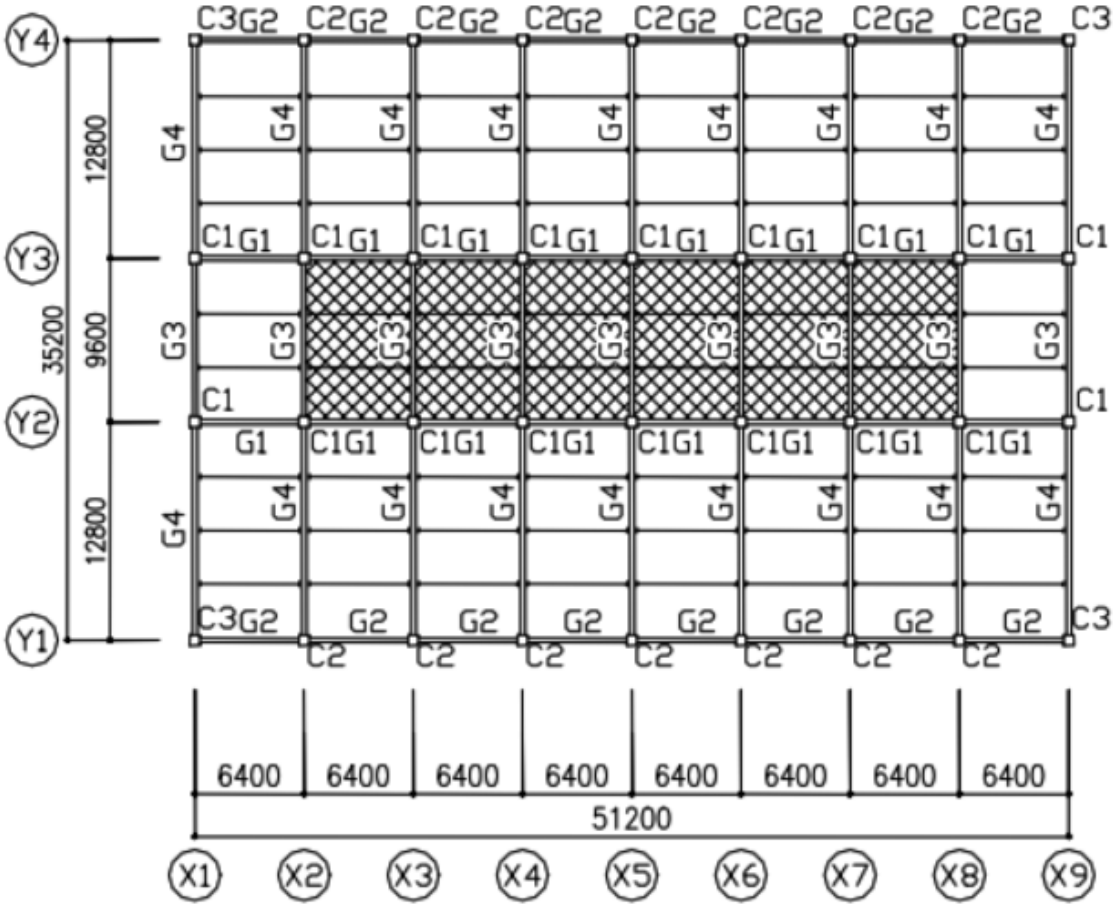
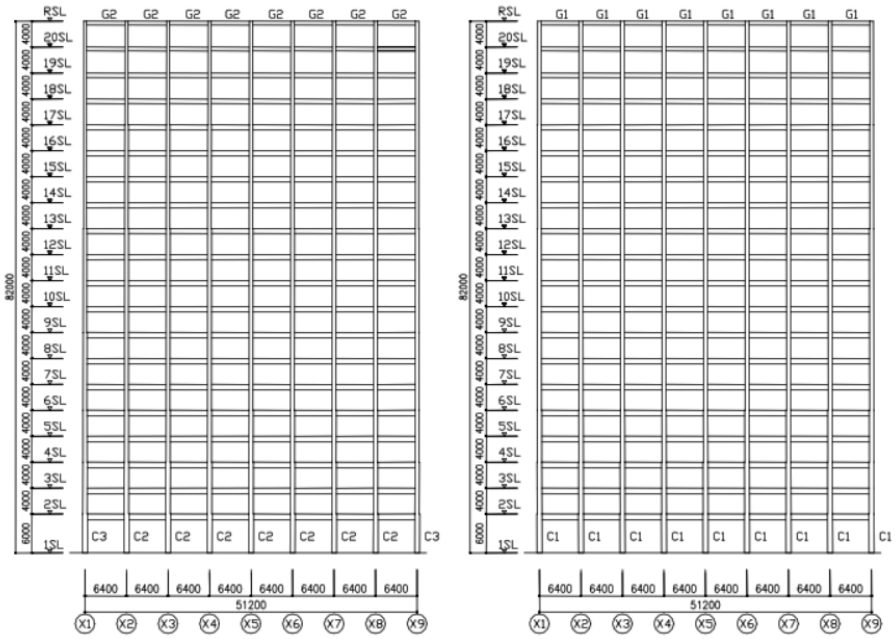
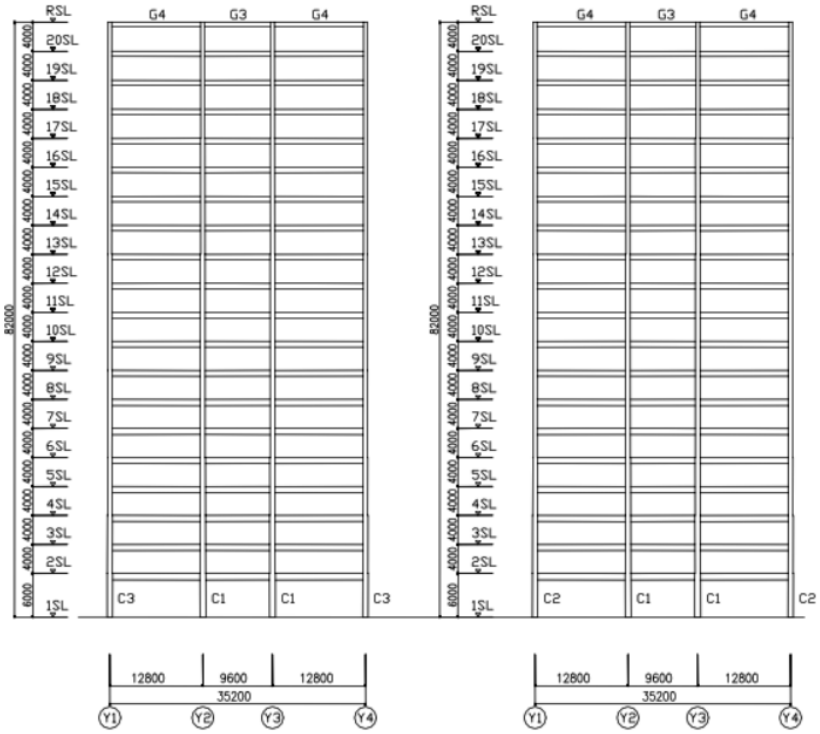


図 1. 平面図



a) Y1 および Y4 骨組　　b) Y2 および Y3 骨組

図 2. 桁行方向 立面図



a) X1 および X9 骨組　　b) X2-X8 骨組

図 3. 張間方向 立面図

表 1. 箱型柱断面（鉄骨）

Floor	C1					
	在来タイプ			トリムタイプ		
	H (mm)	**B** (mm)	**t** (mm)	**H** (mm)	**B** (mm)	**t** (mm)
17-20	550	550	25	350	350	28
13-16	600	600	28	400	400	32
9-12	650	650	28	450	450	36
6-8	650	650	32	450	450	40
4-5	700	700	32	500	500	40
2-3	750	750	36	500	500	45
1	800	800	36	550	550	55
Floor	**C2**					
	在来タイプ			トリムタイプ		
	H (mm)	**B** (mm)	**t** (mm)	**H** (mm)	**B** (mm)	**t** (mm)
17-20	500	500	22	350	350	25
13-16	550	550	25	350	350	32
9-12	600	600	28	400	400	32
6-8	600	600	28	400	400	36
4-5	650	650	28	450	450	36
2-3	700	700	36	450	450	45
1	750	750	36	500	500	50
Floor	**C3**					
	在来タイプ			トリムタイプ		
	H (mm)	**B** (mm)	**t** (mm)	**H** (mm)	**B** (mm)	**t** (mm)
17-20	500	500	19	300	300	25
13-16	500	500	19	300	300	25
9-12	550	550	22	350	350	25
6-8	600	600	25	400	400	28
4-5	650	650	28	450	450	32
2-3	700	700	32	450	450	36
1	750	750	32	500	500	36

表２.Ｈ型梁断面（鉄骨）

Floor	B1							
	在来タイプ				トリムタイプ			
	H (mm)	**B** (mm)	**t1** (mm)	**t2** (mm)	**H** (mm)	**B** (mm)	**t1** (mm)	**t2** (mm)
20-R	600	300	14	25	450	250	9	19
18-19	700	300	14	22	450	250	12	25
15-17	750	300	16	25	500	250	16	32
12-14	750	300	16	32	500	300	16	32
9-11	800	300	16	32	500	300	16	36
6-8	850	300	16	32	550	300	16	32
3-5	850	300	16	32	550	300	16	32
2	900	300	19	32	600	300	16	32
Floor	**B2**							
	在来タイプ				トリムタイプ			
	H (mm)	**B** (mm)	**t1** (mm)	**t2** (mm)	**H** (mm)	**B** (mm)	**t1** (mm)	**t2** (mm)
20-R	600	250	12	22	450	200	9	19
18-19	700	300	14	22	450	250	9	19
15-17	750	300	16	25	500	250	9	19
12-14	750	300	16	32	500	250	12	22
9-11	800	300	16	25	500	250	12	25
6-8	850	250	16	25	550	250	12	25
3-5	850	300	16	25	550	250	16	28
2	900	300	19	25	600	250	16	32
Floor	**B3**							
	在来タイプ				トリムタイプ			
	H (mm)	**B** (mm)	**t1** (mm)	**t2** (mm)	**H** (mm)	**B** (mm)	**t1** (mm)	**t2** (mm)
20-R	600	300	14	25	450	300	12	25
18-19	700	300	14	28	450	300	12	25
15-17	750	350	16	28	500	300	16	28
12-14	750	350	16	28	500	300	16	36
9-11	800	300	16	32	500	350	16	36
6-8	850	250	16	32	550	350	16	36
3-5	850	300	16	32	550	350	16	36
2	900	300	19	32	600	350	16	40

Floor	B4							
	在来タイプ				トリムタイプ			
	H (mm)	**B** (mm)	**t1** (mm)	**t2** (mm)	**H** (mm)	**B** (mm)	**t1** (mm)	**t2** (mm)
20-R	600	300	14	32	450	300	16	36
18-19	700	350	16	32	450	300	16	36
15-17	750	350	16	36	500	350	16	32
12-14	750	350	16	36	500	300	16	36
9-11	750	300	16	32	500	350	16	36
6-8	800	300	16	32	550	350	16	36
3-5	850	300	16	32	550	350	16	36
2	900	300	19	32	600	350	16	36

注）鉄骨の降伏耐力は 325 MPa.

鋼材およびオイルダンパー

鋼材ダンパーとオイルダンパーの荷重変形関係を図４と図５に，それぞれ示す．表３と表４には，各層の高さと重量とともに，鋼材ダンパーとオイルダンパーの特性値（層全体）を示す．図６には，ダンパーの配置を示す．なお，ダンパーは桁行方向のみに配置されている．

個々のダンパーの特性は，表に示された層全体の力と剛性または減衰係数をダンパー数で除すことで得られる．

表 3. 各層の鋼材ダンパーの特性値

Floor	W	H	K	K0	Fy	K1/K0
	kN	mm	kN/mm	kN/mm	kN	
20	17,937.0	4,000.0	278.9	-	-	0.02
19	13,363.0	4,000.0	292.9	39.4	263.0	0.02
18	13,410.0	4,000.0	312.5	77.7	518.3	0.02
17	13,410.0	4,000.0	342.8	105.6	703.9	0.02
16	13,565.0	4,000.0	443.9	94.5	630.1	0.02
15	13,613.0	4,000.0	453.0	126.2	841.4	0.02
14	13,613.0	4,000.0	473.3	149.2	994.8	0.02
13	13,739.0	4,000.0	491.3	170.8	1,138.9	0.02
12	13,790.0	4,000.0	599.2	145.0	966.8	0.02
11	13,842.0	4,000.0	613.9	163.3	1,088.9	0.02
10	13,895.0	4,000.0	630.6	178.3	1,188.9	0.02
9	13,895.0	4,000.0	638.1	195.5	1,303.6	0.02
8	13,928.0	4,000.0	694.7	186.0	1,239.9	0.02
7	13,975.0	4,000.0	729.1	185.3	1,235.3	0.02
6	13,975.0	4,000.0	736.7	195.8	1,305.5	0.02
5	14,020.0	4,000.0	854.9	148.9	992.4	0.02
4	14,092.0	4,000.0	875.9	148.4	989.4	0.02
3	14,148.0	4,000.0	930.8	128.9	859.1	0.02
2	14,203.0	4,000.0	974.2	113.0	753.3	0.02
1	14,653.0	6,000.0	842.9	-	-	0.02

表 4. 各層のオイルダンパーの特性値

Floor	W	H	K	Kb	C1	C2/C1	Vr
	kN	mm	kN/mm	kN/mm	kN*s/mm		mm/s
20	17,937.0	4,000.0	278.9	35.1	11.0	0.02	21.2
19	13,363.0	4,000.0	292.9	36.9	11.6	0.02	21.2
18	13,410.0	4,000.0	312.5	39.4	12.4	0.02	21.2
17	13,410.0	4,000.0	342.8	43.2	13.6	0.02	21.2
16	13,565.0	4,000.0	443.9	55.9	17.7	0.02	21.2
15	13,613.0	4,000.0	453.0	57.1	18.0	0.02	21.2
14	13,613.0	4,000.0	473.3	59.6	18.8	0.02	21.2
13	13,739.0	4,000.0	491.3	61.9	19.5	0.02	21.2
12	13,790.0	4,000.0	599.2	75.5	23.8	0.02	21.2
11	13,842.0	4,000.0	613.9	77.3	24.4	0.02	21.2
10	13,895.0	4,000.0	630.6	79.4	25.1	0.02	21.2
9	13,895.0	4,000.0	638.1	80.4	25.4	0.02	21.2
8	13,928.0	4,000.0	694.7	87.5	27.6	0.02	21.2
7	13,975.0	4,000.0	729.1	91.8	29.0	0.02	21.2
6	13,975.0	4,000.0	736.7	92.8	29.3	0.02	21.2
5	14,020.0	4,000.0	854.9	107.7	34.0	0.02	21.2
4	14,092.0	4,000.0	875.9	110.3	34.8	0.02	21.2
3	14,148.0	4,000.0	930.8	117.2	37.0	0.02	21.2
2	14,203.0	4,000.0	974.2	122.7	38.7	0.02	21.2
1	14,653.0	6,000.0	842.9	106.2	33.5	0.02	31.8

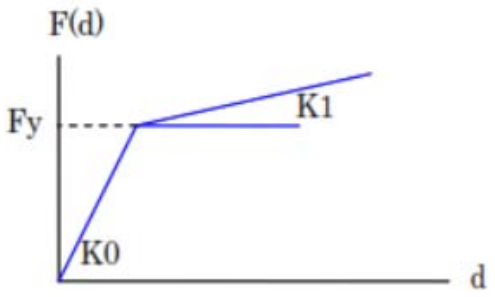


図 4. 鋼材ダンパーの荷重変形関係

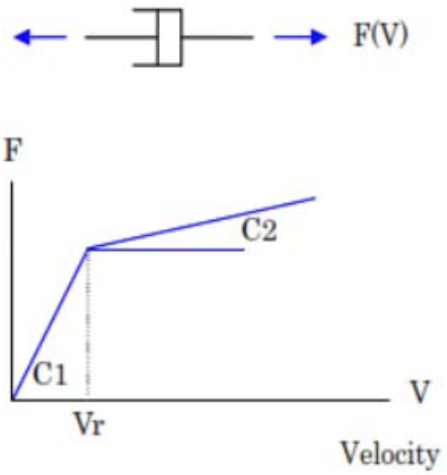


図 5. オイルダンパーの荷重変形関係

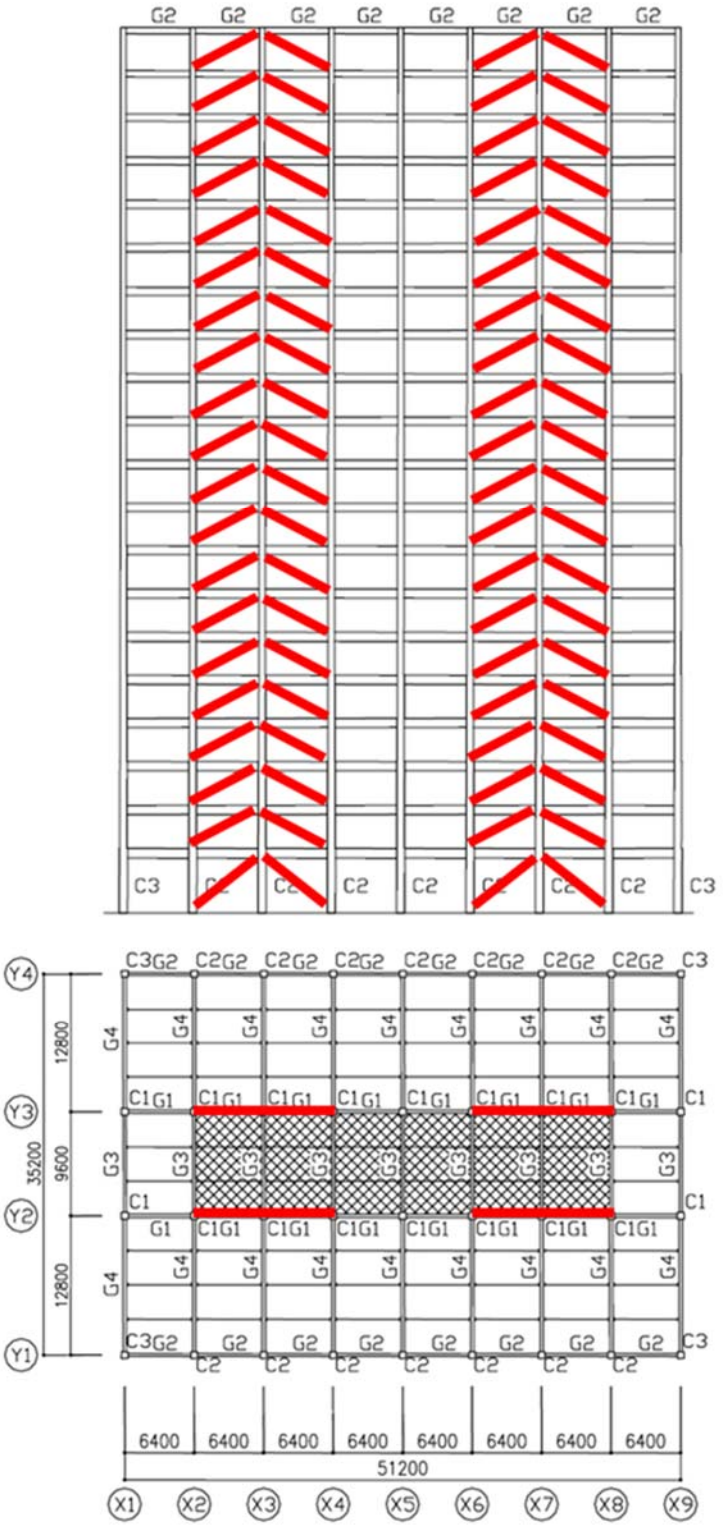


図 6. 制振ダンパーの配置

参考文献

[1] 日本免震構造協会「パッシブ制振構造設計・施工マニュアル第 3 版　第 1 刷 -2013 年版- 」 http://www.jssi.or.jp

[2] 関谷英一, 森 裕重, 大淵敏行, 吉江慶祐, 原 博, 有馬史子, 竹内百合, 斉藤芳人, 石井正人, 笠井和彦, “制振設計例に用いた 4 層,10 層,20 層 JSSI テーマストラクチャーの詳細”, 東京工業大学パッシブ制振構造シンポジウム 2004, pp. 263-278.