

防災拠点施設の耐震性能目標に関する 他都市事例

1 耐震補強に関する他都市事例の選定

選定条件 以下の条件全てを満たす事例を選定

- 超高層（高さ60m超）の都道府県庁舎・指定都市の市庁舎
- 防災拠点施設と位置付けられたもの
- 過去10年以内に工事完了・工事中のもの



東京都のみ該当

2 東京都庁第一本庁舎・第二本庁舎の耐震補強

都庁舎の建物概要

建物のしゅん功年月:平成3年(1991年)3月
所在地:東京都新宿区西新宿二丁目8番1号

	第一本庁舎	第二本庁舎
階数	地上48階 地下3階	地上34階 地下3階
高さ	243.4m	163.3m
延床面積	196,755.04m ²	139,949.78m ²
構造種別	鉄骨造、鉄骨鉄筋コンクリート造	
基礎構造	直接基礎	

2 東京都庁第一本庁舎・第二本庁舎の耐震補強

都庁としての要求性能

『大地震発生時において、来庁者及び職員の安全を確保し、早急に業務の復旧が図られること』

目標耐震性能

分類	目標耐震性能
長周期地震動	A
告示波	S
東京湾北部地震	S

S：構造体は概ね弾性挙動

(主架構であるスーパー柱・スーパー梁の各構成部材は概ね弾性範囲)

A：構造体の塑性化は許容するものの過大な変形は生じない

(層間変形角 $1/100$ 以下、部材の塑性率は4以下、かつ主架構であるスーパー柱・スーパー梁の各構成部材の降伏は許容するが局部座屈や梁端破断は発生しない。ただし、ブレースの全体座屈は許容する。)

B：構造体は鉛直支持能力を保持し、外壁の脱落なし

最大層間変形角の目安

	第一本庁舎		第二本庁舎	
	X方向	Y方向	X方向	Y方向
S ※	1/140	1/115	1/110	1/115
A	1/100			
B	1/85			

※ 調査解析の結果、各部材が弾性範囲内に相当する層間変形角の目安

2 東京都庁第一本庁舎・第二本庁舎の耐震補強

耐震性の判定

分類	目標耐震性能	診断時の耐震性能		診断時の評価※1	補強案の評価※1
		第一本庁舎	第二本庁舎		
長周期地震動	A	B	B	△	○
告示波	S	A	B	△	○
東京湾北部地震	S	A	S	△	○

※1 評価 ○：目標性能を満たしている
 △：目標性能を満たしていないが、外壁の脱落なし、倒壊もしない
 ×：崩壊・倒壊の危険性がある

診断時の応答解析結果

分類	対象 評価項目	第一本庁舎		第二本庁舎	
		X(長辺)方向	Y(短辺)方向	X(長辺)方向	Y(短辺)方向
長周期地震動	最大層間変形角	1/106	1/76 (1/113) ※2	1/94	1/84 (1/132) ※2
	最大部材塑性率	2.54	3.48	2.46	2.24
告示波	最大層間変形角	1/122	1/104	1/106	1/95
	最大部材塑性率	1.83	1.22	2.03	2.18
東京湾北部地震	最大層間変形角	1/153	1/110	1/126	1/137
	最大部材塑性率	0.99	1.22	1.52	1.07

※2 ()は層間せん断変形角を表す

補強案の応答解析結果

分類	対象 評価項目	第一本庁舎		第二本庁舎	
		X(長辺)方向	Y(短辺)方向	X(長辺)方向	Y(短辺)方向
長周期地震動	最大層間変形角	1/135	1/100	1/139	1/116
	最大部材塑性率	1.94	4.10 ※3	1.56	2.91
告示波	最大層間変形角	1/158	1/135	1/152	1/132
	最大部材塑性率	1.54	1.44	1.48	2.06
東京湾北部地震	最大層間変形角	1/170	1/131	1/143	1/167
	最大部材塑性率	1.13	1.22	1.73	1.30

※3 当該部材の累積塑性変形倍率は3.1であり、構造安全性を確保していると判断する。

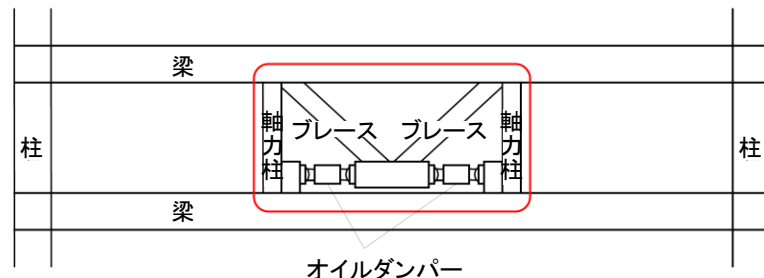
2 東京都庁第一本庁舎・第二本庁舎の耐震補強(参考)

耐震補強の概要

耐震補強手法として制振補強を実施

※令和2年度（2020年度）補強工事完了

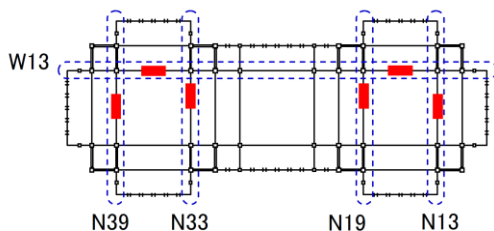
(制振装置の設置概念図)



(制振装置の設置箇所及び設置位置)

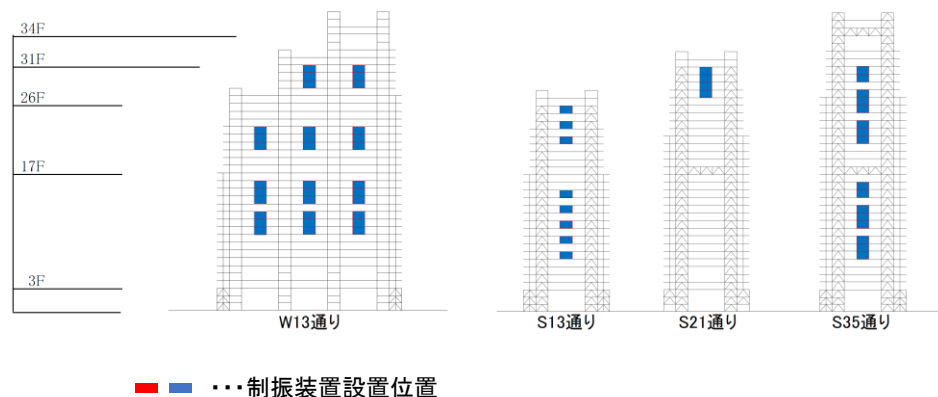
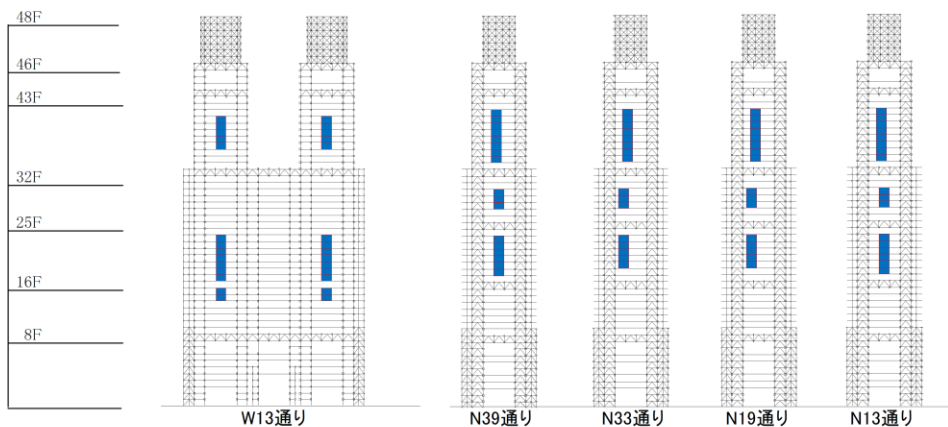
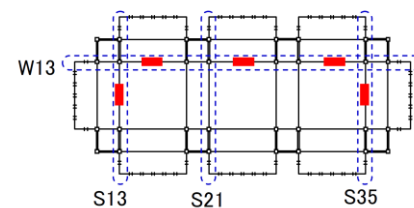
【第一本庁舎】

	制振装置の設置箇所数
X(長辺)方向	28
Y(短辺)方向	66



【第二本庁舎】

	制振装置の設置箇所数
X(長辺)方向	33
Y(短辺)方向	28



■ ■ ...制振装置設置位置

(参考資料)

(参考) 最近の超高層庁舎の状況

選定条件 以下の条件全てを満たす事例を選定

- ・ 超高層（高さ60m超）の都道府県庁舎・指定都市の市庁舎
- ・ 防災拠点施設と位置付けられたもの
- ・ 過去10年以内に建替え完了・建替え工事中のもの

調査都市及び概要

都市名	庁舎名	延床面積	階数	高さ	耐震化手法	竣工時期
横浜市	市庁舎	142,582m ²	地上32階 地下2階	155.4m	建替え (中間層免震構造 +制振構造)	2020年度 竣工
川崎市	本庁舎	62,356m ²	地上25階 地下2階	111.62m	建替え (中間層免震構造 +制振構造)	2022年度 竣工予定
岐阜県	本庁舎	68,303m ²	地上21階 地下-階	106m	建替え (中間層免震構造)	2022年度 竣工予定

※横浜市、川崎市については、次頁以降に詳細を記載

(参考) 横浜市庁舎

基本方針

- 建物を免震構造とすることで、構造部材の損傷防止に加え、什器等の転倒を防止し、地震時の安全性及び地震後の業務継続性を確保する方針とする。
- 建物全体として、免震構造と制振構造のハイブリッドで、十分な安全性を実現する方針とする。

耐震性能目標

部位	項目	地震動レベル			
		稀 (L1)	極稀 (L2)	余裕度確認用	
免震上部	応答加速度	4～7階：250gal 8～31階：200gal	4～7階：500gal 8～31階：300gal	—	
	層間変形角	1/500	1/250	1/200	
	層の塑性率	1.0未満	1.0未満	1.5未満	
免震層	水平移動量	500mm	620mm	750mm [※]	
	LRBせん断歪	200%	250%	300%	
	面圧	圧縮	圧縮限界曲線以内	圧縮限界曲線以内	圧縮限界曲線以内
		引張	LRB すべり	引張が生じない	-1.0N/mm ² 以下
引張が生じない	引張が生じない			引張が生じない	
免震下部	層間変形角	地上：1/500 地下：1/1000	地上：1/250 地下：1/500	1/200	
	層の塑性率	1.0未満	1.0未満	1.5未満	
基礎構造	部材応力	短期許容応力度		終局耐力	
	支持力	損傷限界支持力		極限支持力	

※免震クリアランス=750mm

(参考) 川崎市本庁舎

構造計画方針

- 新本庁舎は、大地震時などの災害時においても大きな補修をすることなく継続して利用でき、防災拠点としての機能を維持できる高い耐震性能を持つ計画とします。
- また、施設の耐久性、建物内部の家具・什器の転倒防止にも配慮した計画とします。
- 使用する構造材料は、耐久性、経済性に考慮し、適切なものを選定しています。

耐震性能目標

地震動	稀に発生する地震動	極めて稀に発生する地震動	余裕度確認用地震動
免震上部	短期許容応力度以内 ^{※1} 層間変形角 ^{※2} ≤ 1/300	短期許容応力度以内 層間変形角 ≤ 1/200	弾性限界耐力以内 ^{※3} 層間変形角 ≤ 1/100
免震層	250mm変形以内	500mm変形以内	550mm変形以内
免震下部	短期許容応力度以内 層間変形角 ≤ 1/300	短期許容応力度以内 層間変形角 ≤ 1/200	弾性限界耐力以内 層間変形角 ≤ 1/100
基礎	短期許容応力度以内 短期許容支持力以内	短期許容応力度以内 短期許容支持力以内	終局耐力以内 極限支持力以内 ^{※4}
分類	I 類相当 (無損傷)	I 類相当 (無損傷)	— (倒壊しない)

※1 短期許容応力度以内：外力に対して無損傷（コンクリートはひび割れの可能性あり）

※2 層間変形角：階高に対する各階の水平変位

※3 弾性限界耐力以内：外力に対して軽微な損傷

※4 極限支持力以内：建物を支持できる地盤の最大抵抗力以内