

円昭ビル耐震補強概要書

COMSPEC一級建築士事務所

渡部 泰一

一級建築士 大臣登録 120933号
構造設計一級建築士 登録4643号

■耐震補強前耐震診断結果

補強前の耐震診断結果は下記の通り

耐震2次診断結果

方向	階	Eo	SD	T	CTUSD	Is	判定
X方向	5	0.926	0.61	0.982	0.563	0.553	NG
	4	0.696	0.76	0.982	0.512	0.563	NG
	3	0.807	0.76	0.982	0.316	0.602	OK
	2	0.577	0.76	0.982	0.438	0.431	NG
	1	0.861	0.76	0.982	0.357	0.642	OK
Y方向	5	1.907	0.68	0.982	1.304	1.281	OK
	4	1.369	0.76	0.982	1.040	1.022	OK
	3	1.263	0.76	0.982	0.960	0.943	OK
	2	1.037	0.76	0.982	0.788	0.774	OK
	1	1.015	0.61	0.982	0.440	0.606	OK

耐震2次診断では、本建物はNGが3か所のみで、建物の築年数からすれば耐震性能は良いと考えられ、本建物は、梁断面等から梁崩壊の可能性が考えられ、耐震3次診断を行った。

耐震3次診断

方向	階	Eo	SD	T	CTUSD	Is	判定
X方向正	5	0.300	0.615	0.982	0.185	0.181	NG
	4	0.238	0.615	0.982	0.181	0.177	NG
	3	0.223	0.760	0.982	0.169	0.166	NG
	2	0.222	0.684	0.982	0.152	0.149	NG
	1	0.192	0.615	0.982	0.118	0.116	NG
X方向負	5	0.253	0.615	0.982	0.156	0.153	NG
	4	0.214	0.760	0.982	0.163	0.160	NG
	3	0.200	0.760	0.982	0.152	0.149	NG
	2	0.206	0.684	0.982	0.141	0.138	NG
	1	0.190	0.615	0.982	0.117	0.115	NG
Y方向正	5	0.607	0.608	0.982	0.369	0.362	NG
	4	0.530	0.760	0.982	0.403	0.369	NG
	3	0.460	0.608	0.982	0.280	0.275	NG
	2	0.443	0.684	0.982	0.303	0.298	NG
	1	0.469	0.547	0.982	0.227	0.304	NG

Y方向負加力は解析が異常終了したため算出不可

保有水平耐力計算の終了理由は、X方向正加力時 4階Cフレーム2-3間梁の脆性破壊、負加力時 同Y方向正加力時、1F1フレームA軸柱の脆性破壊となった。

柱の脆性破壊は危険な破壊過程であるので、耐震補強を行うこととした。

■耐震補強方針

- 1階ピロティ部の柱は脆性破壊をするので、RC耐震壁と鉄骨耐震ブレースを組み合わせ配置をし、保有水平耐力を大きくすると同時に、応力集中が起きないようにする。柱がせん断破壊（脆性破壊）をしないように、せん断力は補強壁・耐震ブレースで対抗する。
- 2階から上階は、X方向に鉄骨耐震ブレースを配置し、保有水平耐力を増大させる。応力集中が起きないように、鉄骨のサイズ等を考慮し均等に配置をする。
3. 電気変電設備を地上に降ろして、荷重の低減を図る。
4. 1階柱がせん断破壊（脆性破壊）をしないように、耐震壁・耐震ブレースで安全を確保した上にアラミド繊維巻きのせん断補強を行う。
5. 鉄骨ブレースは、山形ブレースとし、上部梁の鉛直荷重も負担することを考える。（せん断破壊時の対策）
6. 床のクラック等は補修をして劣化度を改善する。

■耐震補強の確認の判断基準

1. $I_s \geq 0.6$ $STUD \geq 0.3$ を確認する。
2. 各階C通り梁は、垂れ壁があるので、終局時せん断耐力を割り増して計算をする。
3. コア周り柱は耐震補強ブレースが隣接し、直交方向にもRC壁があるためせん断破壊を容認する。

■補強後の耐震性能

床のクラック等は改修を行ったので、SD値は見直しを行った。

耐震2次診断結果

方向	階	Eo	SD	T	CTUSD	I _s	判定
X方向	5	0.972	0.90	0.984	2.930	2.886	OK
	4	1.674	1.00	0.984	1.507	1.484	OK
	3	1.668	1.00	0.984	1.668	1.643	OK
	2	1.353	1.00	0.984	1.668	1.643	OK
	1	0.861	0.76	0.984	0.489	0.940	OK
Y方向	5	1.884	0.90	0.984	1.696	1.670	OK
	4	1.342	1.00	0.984	1.342	1.321	OK
	3	1.234	1.00	0.984	1.234	1.215	OK
	2	1.009	1.00	0.984	1.009	0.993	OK
	1	0.881	1.00	0.984	0.881	0.868	OK

耐震3次診断

方向	階	Eo	SD	T	CTUSD	I _s	判定
X方向正	5	0.789	1.000	0.984	0.789	0.777	OK
	4	1.277	1.000	0.984	0.637	1.258	OK
	3	0.882	1.000	0.984	0.695	0.869	OK
	2	0.943	0.900	0.984	0.606	0.836	OK
	1	0.705	1.000	0.982	0.545	0.694	OK
X方向負	5	0.812	1.000	0.984	0.812	0.800	OK
	4	1.326	1.000	0.984	0.661	1.306	OK
	3	1.376	1.000	0.982	0.687	1.356	OK
	2	1.391	1.000	0.982	0.625	1.233	OK
	1	0.661	1.000	0.982	0.300	0.651	OK
Y方向正	5	1.928	0.800	0.984	0.769	1.519	OK
	4	0.847	0.800	0.984	0.678	0.668	OK
	3	0.837	0.900	0.984	0.754	0.742	OK
	2	0.839	1.000	0.984	0.839	0.826	OK
	1	0.829	0.900	0.984	0.746	0.735	OK
Y方向負	5	1.025	0.800	0.984	0.820	0.808	OK
	4	0.863	0.800	0.984	0.438	0.680	OK
	3	0.862	0.900	0.984	0.776	0.764	OK
	2	0.834	1.000	0.984	0.834	0.822	OK
	1	0.469	0.547	0.984	0.548	0.722	OK

耐震補強により、 $I_s \geq 0.6$ となり、想定される地震力に対して、所要の耐震性能を確保している。

■終局時の崩壊過程（想定（震度6強）を超える地震時の終局過程）

レベル2（震度6強）の地震時には、2階階段室北東の柱（C通り・4通り）の柱にせん断破壊が発生するが、周囲の壁および耐震壁により倒壊に至らない。

震度6強を超える地震時（可能性は低い）には、東西方向の地震力で、4階C通り・3通り柱がせん断破壊を起こす。（短柱の影響）また4階A通り・3-4間の梁がせん断破壊を起こすが耐震壁に支持されて倒壊はしない。

また南北方向の地震動の終局時は4階東側、A-B間の壁にせん断破壊が発生すると考えられる。