

## 2章 一般事項

### 2-1 建物概要

建物概要を下記に示す。

- |         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| a) 建築場所 | : 鹿児島県鹿児島市城山町 1-5               |
| b) 用途   | : 展示場（改修後は店舗予定）                 |
| c) 規模   | : 地下0階、地上2階、塔屋0階                |
|         | : 軒高 9.157m（鉄骨補強部分）             |
|         | : 最高高さ 9.157m                   |
|         | : 建築面積 326.40m <sup>2</sup>     |
|         | : 延床面積 512.84m <sup>2</sup>     |
| d) 主要構造 | : 基礎種別 直接基礎/杭基礎                 |
|         | : 構造種別 組積造（鉄骨による補強）             |
|         | : 特殊構造 該当なし                     |
| e) 仕上概要 | : 屋根 陶器瓦                        |
|         | : 床 2F:構造床、1F:土間コンクリート          |
|         | : 外壁 組積造壁面                      |
|         | : 内壁 漆喰                         |
|         | : 天井 木板                         |
| g) 荷重   |                                 |
| ●積雪荷重   |                                 |
|         | 最深積雪量 30cm                      |
|         | 単位重量 20N/(m <sup>2</sup> ·cm)   |
|         | 雪下ろし 無                          |
| ●風圧力    |                                 |
|         | 基本風速 $V_0=36\text{m/sec}$       |
|         | 地表面粗度区分 III                     |
| ●地震力    |                                 |
|         | 地震地域係数 $Z=0.8$ （活用を考慮し、1.0にて計算） |
|         | 標準せん断力係数 $C_0=0.2$              |
| ●その他    |                                 |
|         | 地表面の等分布荷重 該当なし                  |

本建物は組積造2階建ての整形な展示場である。

- ・平面形状は、23.93m×10.72mの整形で、最高高さ 9.157mの組積造建物内に設ける補強鉄骨架構である。
- ・上記の主屋に付随し、正面（東面）に組積造のポーチが取り付く。
- ・本検討では鉄骨補強部分に対して保有水平耐力計算による検討を行う。
- ・補強部分の構造種別は、鉄骨造で、架構形式は、XY方向ともにラーメン架構とする。
- ・平面・立面形状は整形の安定型であり、形態上は特に配慮を要する部分はない。
- ・組積造の壁面は自重のみを負担し、地震動による水平荷重は補強架構により負担する
- ・既存壁面と補強架構の接続はアンカーボルトによる緊結とし、個別にアンカーボルトの検討を行う。

- ・地震力に比べて風圧力は小さいため、検討省略する。

## 2-2 構造設計方針

### ●上部架構設計方針

- 1.構造計算は X 方向ルート 3、Y 方向ルート 3 とする。
- 2.地盤は、地盤調査結果により第二種地盤と判定し、 $A_i$ 、 $R_t$ 、  
一次固有周期は告示による略算式を用いて算出する。
- 3.応力解析には、一貫構造計算プログラム「SuperBuildSS7」を使用する。
- 4.設計は立体フレーム弾塑性解析により行う。
- 5.応力解析用に、柱スパンは柱芯、階高は各階の大ばり・基礎ばりのはり芯とする。
- 6.外力分布は  $A_i$  分布に基づく外力分布とする。
- 7.構造部材は、柱、梁、床、基礎、小梁、水平ブレースとする。小梁については長期荷重のみを負担し、  
地震荷重には抵抗しないものとする。  
なおこれらの剛性評価については「精算法」とする。
- 8.R階の屋根は、剛床仮定が成り立たないもの（いわゆる柔床仮定）とする。  
水平ブレースの断面は保有耐力算定時における地震荷重に対して、各構面に水平力が伝達できることを確認する。
- 9.部材のモデル化は、柱及びはりを線材置換とする。
- 10.風荷重時における断面算定においては、庇部分の吹き上げ増大を考慮するため、  
庇部分の風圧力検討時における風荷重を 1.8 倍とした検討を行う（風荷重は小さいため省略）
- 11.一階柱脚については回転剛性ばねでモデル化し、基礎梁と緊結する。その際の回転曲げ剛性は既製露  
出柱脚のカタログ値による。
- 12.鉄骨部断面設計の端部応力には、鉛直・水平共に節点モーメントを使用し、柱部材は軸力・曲げモー  
メントとせん断力を考慮して検定する。
- 13.大梁の断面検定位置は、両端部・中央と両継手位置の 5 箇所で行い、柱は柱頭・柱脚の 2 箇所とする。  
但し、1 階柱脚の応力は鉄骨ベース位置を採用する。
- 14.壁により作用する地震力を評価するため、層補正重量に当該層の補正重量を入力する。壁重量は診断  
時の重量算定による
- 15.新設のスラブの重量は長期荷重、短期荷重共に新設の補強架構にて負担する。屋根面についても、鉄  
骨架構にて荷重を負担する。

### (保有水平耐力計算)

- 1.保有水平耐力は荷重増分法にて求める。
- 2.X、Y 方向共に層間変形角 1/50 時点を  $D_s$  算定時とし、X、Y 方向共に 1/100 時点を保有水平耐力と  
する。

### ●基礎架構設計方針

- 1.上部構造と下部基礎構造は分離モデルとする。
- 2.用いる鋼管杭については別途検討を行う。
- 3.基礎の水平移動については土間コンクリートによる剛床を仮定し同一水平変位とする

## 2-3 設計上準拠した指針・規基準等

本検討書で準拠する指針・規基準の一覧を下記に示す。本計算書内でこれらを参照する際は、下記の略称を用いる場合がある。

指針・規基準	発行者	発行年	略称
●建築基準法・同施行令・告示等	国土交通省		法・令・告
●2020年版 建築物の構造関係技術基準解説書	全国官報販売協同組合	2020	
○建築物の構造規定	(一財)日本建築センター	1997	
●鋼構造許容応力度設計規準	(一社)日本建築学会	2019	S規準
●鋼構造塑性設計指針	(一社)日本建築学会	2017	塑性指針
●鋼構造接合部設計指針	(一社)日本建築学会	2021	接合部指針
●鋼構造座屈設計指針	(一社)日本建築学会	2018	座屈指針
○鋼構造制振設計指針	(一社)日本建築学会	2014	制振指針
●鉄筋コンクリート造計算規準・同解説	(一社)日本建築学会	2018	RC規準
○鉄筋コンクリート構造保有水平耐力計算規準・同解説	(一社)日本建築学会	2021	
○鉄筋コンクリート造建物の終局強度型耐震設計指針・同解説	(一社)日本建築学会	1990	
○鉄筋コンクリート造建物の靱性保証型耐震設計指針・同解説	(一社)日本建築学会	1999	靱性指針
○壁式鉄筋コンクリート造設計・計算規準・同解説	(一社)日本建築学会	2015	
○壁式構造関係設計規準集・同解説(メーソンリー編)	(一社)日本建築学会	2006	
○プレストレストコンクリート設計施工規準・同解説	(一社)日本建築学会	1998	

指針・規基準	発行者	発行略称 年
○プレストレストコンクリート造建築物の保有水平耐力計算指針（案）・同解説	（一社）日本建築学会	2020
○プレストレスト鉄筋コンクリート（III種PC）構造設計・施工指針・同解説	（一社）日本建築学会	2003
○鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 —許容応力度設計と保有水平耐力—	（一社）日本建築学会	2014 SRC指針
○鉄筋コンクリート柱・鉄骨梁混合構造設計指針	（一社）日本建築学会	2021
●各種合成構造設計指針・同解説	（一社）日本建築学会	2010 合成指針
○建築基礎構造設計指針	（一社）日本建築学会	2019 基礎指針
○小規模建築物基礎設計指針	（一社）日本建築学会	2008 小規模基礎指針
○建築物荷重指針・同解説(2015)	（一社）日本建築学会	2015 荷重指針
○免震構造設計指針	（一社）日本建築学会	2013 免震指針
○建築耐震設計における保有耐力と変形性能	（一社）日本建築学会	1990
○木質構造設計規準・同解説	（一社）日本建築学会	2006
○限界耐力計算による伝統的木造建築物構造計算指針・同解説	（一社）日本建築学会	2013
○伝統的構法のための木造耐震設計法 石場建てを含む木造建築物の耐震設計・耐震補強マニュアル	伝統的構法木造建築物設計マニュアル編集委員会	2019 マニュアル
○2018年版 冷間成形角形鋼管設計・施工マニュアル	（一財）日本建築センター	2018
○壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針（2003）	（一財）日本建築センター	2003
○中高層壁式ラーメン鉄筋コンクリート造設計施工指針・同解説 1987年版	（一財）日本建築センター	1987

指針・規基準	発行者	発行略称 年
○地震力に対する建築物の基礎の設計指針(1989)	(一財)日本建築センター	1984
○建築構造設計指針	東京都建築構造行政連絡 会	2019
○鉄筋コンクリート造はり、柱のせん断補強筋としてP C 鋼棒ウルボンを使用する工法設計指針・同解説 B C J - C 1166 (追4)	高周波熱錬株式会社	1999
○道路橋示方書・同解説	日本道路協会	2017

#### 2-4 使用する電算プログラム

本計算書で使用する電算プログラムの一覧を下記に示す。本計算書内でこれらの名称を記載する際は、下記の略称を用いる場合がある。

プログラム名	開発元	バージョン	使用部位	備考
● SuperBuild/SS 7	ユニオンシステム	1.1.1.19		補強架構の検討
●Midas iGen	マイダスアイテ イジャパン	2023		組積造壁面の検討
●Structure Suite 2	ストラクチャー	RC チャート：8.1 S チャート：8.1 かんたん木造		二次部材の検討

#### 2-5 使用材料

## (a) 鉄筋・金網 (D16 以下:SD295、D19 以上を SD345 とする)

(単位：N/mm<sup>2</sup>)

採用	種類および品質		長期			短期			
			圧縮	引張り		圧縮	引張り		
				せん断補強 以外	せん断補強		せん断補強 以外	せん断補強	
	丸鋼	SR235	155	155	155	235	235	235	
●		SD295	D25 以下	195	195	195	295	295	295
			D29 以上	195	195	195	295	295	295
●		SD345	D25 以下	215	215	195	345	345	345
			D29 以上	195	195	195	345	345	345
		SD390	D25 以下	215	215	195	390	390	390
			D29 以上	195	195	195	390	390	390
	溶接金網 (径≥4 mm)		—	195	195	—	295	295	

## (b) コンクリート (捨てコンは Fc18 を用いる)

(単位：N/mm<sup>2</sup>)

採用	種類	強度 Fc	設計 基準	使用鋼材	長期				短期			
					圧縮	せん断	付着		圧縮	せん断	付着	
							上端鉄 筋	その他			上端鉄 筋	その他
		共通		丸鋼	—	—	0.70	0.70	—	—	1.05	1.05
●		18		異形鉄筋	6.0	0.60	1.20	1.80	12.0	0.90	1.80	2.70
				形鋼鋼板								
		21		異形鉄筋	7.0	0.70	1.40	2.10	14.0	1.05	2.10	3.15
				形鋼鋼板								
●		24		異形鉄筋	8.0	0.73	1.54	2.31	16.0	1.09	2.31	3.46
				形鋼鋼板								
		27		異形鉄筋	9.0	0.76	1.62	2.43	18.0	1.14	2.43	3.64
				形鋼鋼板								
		30		異形鉄筋	10.0	0.79	1.70	2.55	20.0	1.18	2.55	3.82
				形鋼鋼板								
		33		異形鉄筋	11.0	0.82	1.78	2.67	22.0	1.23	2.67	4.00
				形鋼鋼板								
		36		異形鉄筋	12.0	0.85	1.86	2.79	24.0	1.27	2.79	4.18
				形鋼鋼板								

(単位：N/mm<sup>2</sup>)

採用	種類	強度 Fc 設計基準	使用鋼材	長期				短期			
				圧縮	せん断	付着		圧縮	せん断	付着	
						上端鉄筋	その他			上端鉄筋	その他
	軽量 コンクリート (二種・二)	共通	丸鋼	-	-	0.60	0.60	-	-	0.90	0.90
		18	異形鉄筋	6.0	0.54	0.96	1.44	12.0	0.81	1.44	2.16
			形鋼鋼板			-	0.36			-	0.54
		21	異形鉄筋	7.0	0.63	1.12	1.68	14.0	0.95	1.68	2.52
			形鋼鋼板			-	0.42			-	0.63
		24	異形鉄筋	8.0	0.66	1.23	1.85	16.0	0.99	1.85	2.77
			形鋼鋼板			-	0.44			-	0.66
<p>1) 上端筋とは、曲げ材にあって、その鉄筋の下に 30cm 以上のコンクリートが打ち込まれる場合の水平鉄筋をいう。</p> <p>2) 異径鉄筋で、その鉄筋までのコンクリートのかぶり厚さが鉄筋の径の 1.5 倍未満の場合には、その鉄筋の許容付着応力度は、この表の値に「かぶり厚さ/鉄筋径の 1.5 倍」を乗じた値とする。</p> <p>3) 形鋼・鋼板においてはコンクリートの打込み時の下面およびコンクリートの充填しにくい部分を除いた付着面積を対象とする。</p>											
備考											

コンクリートの弾性係数(N/mm<sup>2</sup>)は下式とする。

$$E = 3.35 \times 10^4 \times \left(\frac{\gamma}{24}\right)^2 \times \left(\frac{F_c}{60}\right)^{\frac{1}{3}} \quad (\text{式-1})$$

$\gamma$ ：コンクリートの気乾体積重量(kN/m<sup>3</sup>)で  $F_c \leq 36$  では  $\gamma=23\text{kN/m}^3$

コンクリートのせん断弾性係数(N/mm<sup>2</sup>)は下式とする。

$$G = \frac{E}{2(1 + \nu)}$$

(式エラー!  
指定したスタイルは使われていません。 -  
2)

ここに、 $\nu$ ：ポアソン比 (=0.2)

鉄骨

※圧縮、曲げの許容応力度は最高値を示す。小数点以下は四捨五入で表記。(単位：N/mm<sup>2</sup>)

採用	種類 および品質	板厚	F 値	長期				短期			
				引張 ※圧縮 ※曲げ	せん断	支圧 (1) 接触	支圧 (2) 側圧	引張 ※圧縮 ※曲げ	せん断	支圧 (1) 接触	支圧 (2) 側圧
●	イ SS400	t ≤ 40	235	157	90			235	136		
		40 < t ≤	215	143	83			215	124		
●	□ SM490	t ≤ 40	325	217	125			325	188		
		40 < t ≤	295	197	114			295	170		
	SM520B SM520C	t ≤ 40	355	237	137			355	205		
		40 < t ≤ 75	335	223	129			335	193		
		75 < t ≤	325	217	125			325	188		
	SS540	t ≤ 40	375	250	144			375	217		

鉄骨の弾性係数は E=205000N/mm<sup>2</sup>、せん断弾性係数は 79000N/mm<sup>2</sup> とする。

(c) 溶接 アーク溶接継ぎ目の許容応力度

※小数点以下は四捨五入で表記。(単位：N/mm<sup>2</sup>)

採用	種類 および品質	板厚	F 値	長期			短期		
				突合せ		突合せ 以外	突合せ		突合せ 以外
				引張 圧縮 曲げ	せん断		引張 圧縮 曲げ	せん断	
●	イ SS400	t ≤ 40	235	157	90	90	235	136	136
		40 < t ≤	215	143	83	83	215	124	124
●	□ SM490	t ≤ 40	325	217	125	125	325	188	188
		40 < t ≤	295	197	114	113	295	170	170
	SM520B SM520C	t ≤ 40	355	237	137	137	355	205	205
		40 < t ≤ 75	335	223	129	129	335	193	193
		75 < t ≤	325	217	125	125	325	188	188

イ：SS400, SM400A, SM400B, SM400C  
 SMA400AW, SMA400AP, SMA400BW, SMA400BP, SMA400CW, SMA400CP  
 SN400A, SN400B, SN400C, STK400, STKN400W, STKN400B, STKR400  
 SNR400A, SNR400B, SWH400, SSC400  
 □：SM490A, SM490B, SM490C, SM490YA, SM490YB,  
 SMA490AW, SMA490AP, SMA490BW, SMA490BP, SMA490CW, SMA490CP  
 SN490B, SN490C, STK490, STKR490, STKN490, SNR490B



## (d) ボルト

(単位：kN/本)

採用	種類および品質			長期			短期		
				引張	せん断		引張	せん断	
					一面	二面		一面	二面
高力ボルト	F8T ※	M16	50.3	21.4	42.9	75.4	32.1	64.3	
		M20	78.5	33.5	67.0	117	50.2	100	
		M22	95.0	40.5	81.1	142	60.7	121	
		M24	113	48.2	96.4	169	72.3	144	
	F10T	M16	62.3	30.2	60.3	93.4	45.3	90.4	
		M20	97.4	47.1	94.2	146.1	70.6	141	
		M22	118	57.0	114	177	85.5	171	
		M24	140	67.9	136	210	101	204	

※F8T は溶融亜鉛メッキ高力ボルトの場合の数値を示す

(単位：kN/本)

採用	種類および品質			F 値 (N/mm <sup>2</sup> )	長期				短期			
					圧縮	引張	曲げ	せん断	圧縮	引張	曲げ	せん断
炭素鋼	ボルト	仕上げ	240	—	160	—	120	—	240	—	180	
			300	—	200	—	120	—	300	—	180	
			420	—	280	—	161	—	420	—	241	
ステンレス	ボルト	A2-50	210	—	140	—	81	—	210	—	121	
備考												

## (e) 構造用製材の基準強度およびヤング係数 (採用は●)

材料	日本農林規格		基準強度 F (N/mm <sup>2</sup> )					ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )
			圧縮	引張	曲げ	せん断	めり込み	
	樹種	強度等級	Fc	Ft	Fb	fs	Fcv	E <sub>0</sub>
構造用製材	スギ	無等級材	17.7	13.5	22.2	1.8	6.0	—
		E50	19.2	14.4	24.0	1.8	6.0	4,900
		E70	23.4	17.4	29.4	1.8	6.0	6,900

	ヒノキ	E90	28.2	21.0	34.8	1.8	6.0	8,800
		無等級	20.7	16.2	26.7	2.1	7.8	—
		E90	24.6	18.6	30.6	2.1	7.8	8,800
		E110	31.2	23.4	38.4	2.1	7.8	10,800

E<sub>0</sub> は長軸方向の曲げヤング係数

(f) 構造用集成材の基準強度およびヤング係数（採用は●）

材料	日本農林規格			基準強度 F (N/mm <sup>2</sup> )					ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )
				圧縮	引張	曲げ	せん断	めり込み	
	樹種	等級	方向	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub>	F <sub>b</sub>	F <sub>s</sub>	F <sub>cv</sub>	E <sub>0</sub>
対称異等級 集成材	ハイブリッド	E120- F330	積層	25.9	22.4	33.0	2.7	6.0	12,000
			材幅	25.9	22.4	24.0	2.7	6.0	11,000

樹種のハイブリッドは、最外層、外層をベイマツまたはヒノキ、内層をスギとした集成材を示す。

(g) 木材の許容応力度

長期(N/mm <sup>2</sup> )					短期(N/mm <sup>2</sup> )				
圧縮	引張	曲げ	せん断	めり込み	圧縮	引張	曲げ	せん断	めり込み
$\frac{1.1}{3}F_c$	$\frac{1.1}{3}F_t$	$\frac{1.1}{3}F_b$	$\frac{1.1}{3}F_s$	$\frac{1.1}{3}F_{cv}$	$\frac{2}{3}F_c$	$\frac{2}{3}F_t$	$\frac{2}{3}F_b$	$\frac{2}{3}F_s$	$\frac{2}{3}F_{cv}$
長期積雪(N/mm <sup>2</sup> )					短期積雪(N/mm <sup>2</sup> )				
長期×1.3 とした値					短期×0.8 とした値				

(i) 石材および目地の強度

耐力算定に用いる石材および目地材の強度を示す。数値は耐震診断時と同様とする。強度算定においては石材、目地の強度の内、小さいほうの値を用いる。目地部の強度についてはせん断試験結果をもとに算定する。目地部の強度は建物重量による摩擦の影響により試験結果を上回るなることが考えられるが、安全側の評価として下記の数値を用いる。目地部の強度においては実験結果が煉瓦造指針における壁体強度の上限値を下回るため、実験結果の数値とすることにより過大な評価となる可能性は低いと判断する。

□壁体の強度(N/mm<sup>2</sup>)

		圧縮強度	せん断強度	引張強度
目地部分	採用値	0.70	0.070	0.070
	(参考)	4.50	0.450	0.450
石材	採用値	33.98	2.86	2.86

試験結果の最小値

煉瓦造指針における壁体強度の上限値

圧縮強度：供試体平均、せん断=引張とし、最小の圧縮強度の1/10とする

※上記より、耐震性能評価 (Is算定) には目地部分の強度 (上記の小さいほう) を用いる

□組積体の許容応力度(組積造設計規準・日本建築学会・1964年)

	長期		短期	
	圧縮	引張・せん断	圧縮	引張・せん断
レンガ造および中実 コンクリートブロッ ク	単体圧縮強度の 1/8、かつ 1.5 N/mm <sup>2</sup> 以下	単体圧縮強度の 1/80、かつ 0.15 N/mm <sup>2</sup> 以下	単体圧縮強度の 1.5/8、かつ 2.25 N/mm <sup>2</sup> 以下	単体圧縮強度の 1.5/80、かつ 0.225 N/mm <sup>2</sup> 以下

□目地部分の強度 (別添資料③より算出)

・試験結果のせん断耐力を試験体の目地部せん断面積で除し、せん断耐力を求める

・引張強度、圧縮強度は上記の組積体許容応力度を参考に、引張強度=せん断強度、圧縮強度=10×せん断強度とする

試験体		No.2	No.5	平均
直径(目地方向)a	mm	202	201	201.5
目地幅	mm	11	11	11
厚さt	mm	92	100	96
目地面積a×t	mm <sup>2</sup>	18584	20100	19342
試験体せん断耐力	kN	5.6	1.4	3.5
せん断強度	N/mm <sup>2</sup>	0.301	0.070	0.185
せん断強度(最小)	N/mm <sup>2</sup>			0.070
圧縮強度※	N/mm <sup>2</sup>	3.013	0.697	1.855
圧縮強度※(最小)	N/mm <sup>2</sup>			0.697

目地幅はFEM解析時の等価剛性算定に用いる

引張強度と同値

せん断強度×10

せん断強度×10

※組積体の許容応力度より、せん断強度=圧縮強度の1/10より、せん断強度×10として圧縮強度を推定