

セラボックス塀計算書

セラボックス EYE

2018年9月

§1 一般事項

1-1 準拠した指針・基準等

- ・ 建築基準法・同施行令
- ・ 2015年版 建築物の構造関係技術基準解説書 : 日本建築センター
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 (2010年版) : 日本建築学会
- ・ 建築基礎構造設計指針 (2001年版) : 日本建築学会
- ・ コンクリートブロック塀設計規準・同解説 (2006年版) : 日本建築学会

1-2 設計方針

- ・ 地震時の荷重の検討において、水平震度は上部構造で $k=0.5$ 、基礎検討用で $k=0.3$ とする。
- ・ 暴風時の荷重の検討において、地表面粗度区分Ⅲ、基準風速 $V_0=38\text{m/s}$ とする。
- ・ 地盤の許容支持力は、長期で 50kN/m^2 、短期で 100kN/m^2 とする。

1-3 材料の許容応力度・材料強度

a. コンクリートの許容応力度 (N/mm^2)

採用	材料	応力種別	長期			短期		
			圧縮	引張り	せん断	圧縮	引張り	せん断
			$\frac{1}{3} F_c$	—	$F_c/30$ かつ ($0.49+F_c/100$) 以下	長期に対する 値の2倍	—	長期に対する 値の1.5倍
●		$F_c=21$	7	—	0.70	14	—	1.05

注) 軽量 (1・2種) コンクリートのせん断の値は、普通のコンクリートの0.9倍とする。

b. コンクリートブロックの許容応力度 (N/mm^2)

採用	材料	応力種別	長期			短期		
			圧縮	引張り	せん断	圧縮	引張り	せん断
			$\frac{1}{3} F_c$	—	—	長期に対する 値の2倍	—	—
●		HB-3SER/190 190×190×120	16.3	—	—	32.6	—	—

c. 鉄筋の許容応力度 (N/mm²)

採用	材料		長期				短期			
			圧縮	引張り	せん断	せん断補強	圧縮	引張り	せん断	せん断補強
●	鉄筋	SD295A	195	195	—	195	295	295	—	295

d. コンクリートの材料強度 (N/mm²)

採用	材料	圧縮	引張り	せん断	付着
●	Fc=21	21	—	2.1	2.1

e. コンクリートブロックの材料強度 (N/mm²)

採用	材料	圧縮	引張り	せん断	付着
●	HB-3SER/190	48.9	—	—	—

f. 鉄筋の材料強度 (N/mm²)

採用	材料	圧縮	引張り	せん断	せん断補強
●	鉄筋 SD295A	295	295	—	295

g. 異形鉄筋のコンクリートに対する許容付着応力度 (N/mm²)

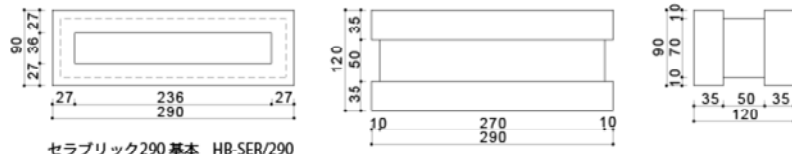
採用	材料 コンクリート	異形鉄筋								長期	短期
		長期		短期		長期		短期			
		上端筋	その他	上端筋	その他	上端筋	その他	上端筋	その他		
●	Fc=21	1.40	2.10	2.10	3.15						

注) 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。

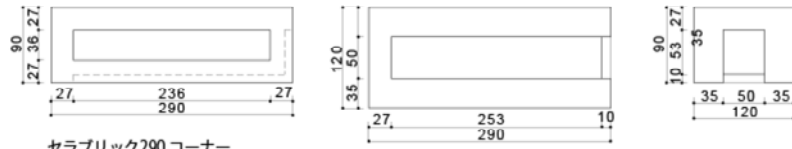
h. 地盤の許容地耐力度 (kN/m²)

場所	地盤の種類	長期	短期
基礎下端	砂質土	50	100

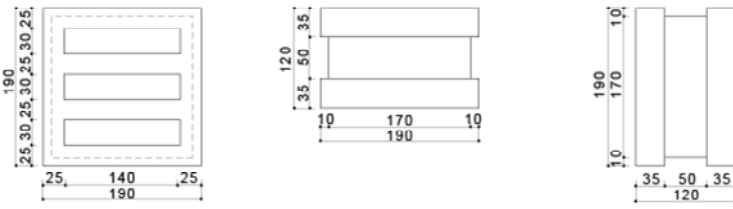
セラボックス 形状図



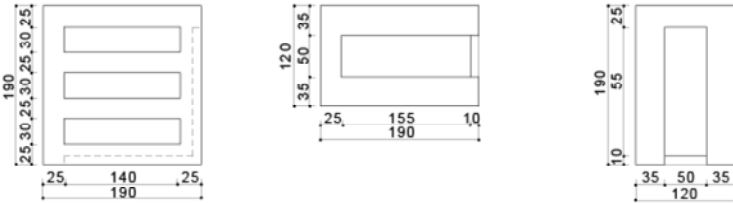
セラブリック290基本 HB-SER/290



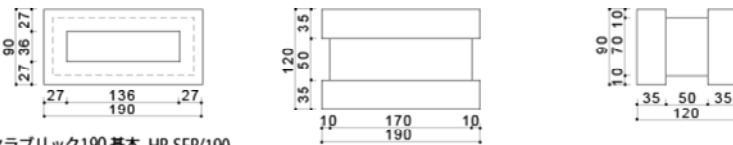
セラブリック290コーナー



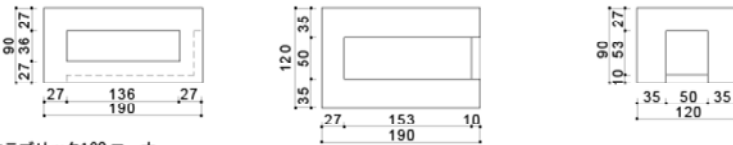
セラブリックEYE基本 HB-3SER/190



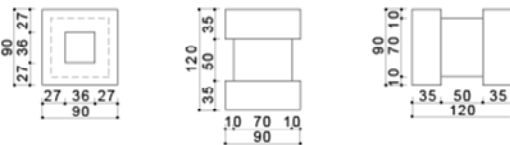
セラブリックEYEコーナー



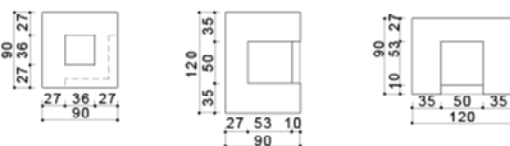
セラブリック190基本 HB-SER/190



セラブリック190コーナー



セラブリック90基本 HB-SER/90

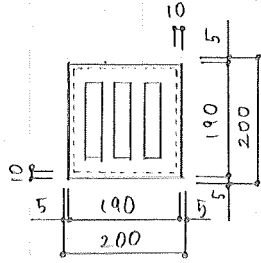


セラブリック90コーナー

2. 壁体および基礎の検討

2-1 荷重の設定

・ 壁荷重



※ ブロックの厚さ $t = 120 \text{ mm}$

・ 地震時

上部構造は $k = 0.5$ より $2.05 \times 0.5 = 1.03 \text{ kN/m}^2$

下部構造は $k = 0.3$ より $2.05 \times 0.3 = 0.62 \text{ kN/m}^2$

・ 暴風時

$P = C_f \cdot q$

$C_f = 0.8 - (-0.4) = 1.2$

$q = 0.6 E V_0^2$

$V_0 = 38 \text{ m/s}$ (地表面粗度係数はⅢと仮定)

$G_f = 2.5$
 $E_f = 1.7 (5/450)^{0.2} = 0.691$

$E = 0.691^2 \times 2.5 = 1.194$

$q = 0.6 \times 1.194 \times 38^2 = 1034 \text{ N/m}^2$

$P = 1.2 \times 1034 = 1241 \text{ N/m}^2$

∴ 左記の開口による低減を考慮し、 $1.241 \times 0.685 = 0.85 \text{ kN/m}^2 < \text{地震時 } 1.03 \text{ kN/m}^2$

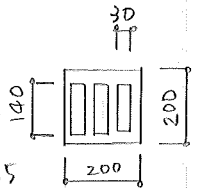
< 開口による受風面積の低減率 >

$200 \times 200 = 40000$

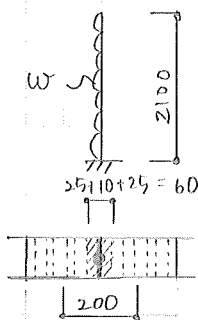
$3 \times 30 \times 140 = 12600$

$12600 / 40000 = 0.315$

∴ $1 - 0.315 = 0.685$



2-2 塀の断面算定



$t = 120 \text{ mm}$, $d = 60 \text{ mm}$, $j = 42.9 \text{ mm}$

$w = 1.03 \times 0.2 = 0.206 \text{ kN/m}$

$M = \frac{1}{2} \times 0.206 \times 2.1^2 = 0.45 \text{ kNm}$

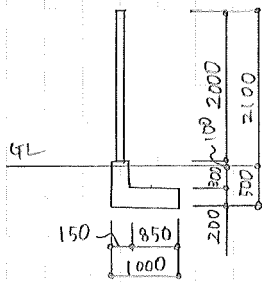
$Q = 0.206 \times 2.1 = 0.43 \text{ kN}$

$a_t = \frac{0.45 \times 10^6}{295 \times 42.9} = 36 \text{ mm} \rightarrow 1 - D10 (a_t = 71 \text{ mm}^2) \frac{a_t}{a_t} = 0.51 < 1.0$

$\tau = \frac{0.43 \times 10^3}{60 \times 42.9} = 0.17 \text{ N/mm}^2 < s f_s = 1.05 \text{ N/mm}^2 \dots OK$

2-3 基礎の検討

1) L型



<荷重>

$$GL上 \text{ 上部} \quad 2.05 \times 2.0 + 24 \times 0.15 \times 0.1 = 4.46 \text{ kN/m}$$

$$GL上 \text{ 下部} \quad 20 \times 1.0 \times 0.5 = 10.0 \text{ kN/m}$$

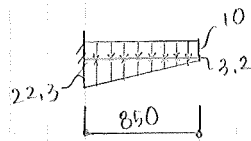
$$\Sigma N = 14.46 \text{ kN/m}$$

・長期

$$eL = \frac{4.46 \times 0.425}{14.46} = 0.13 \text{ m}$$

$$\frac{e}{l} = \frac{0.13}{1.0} = 0.13 < \frac{1}{6} \rightarrow \alpha = 1.56 \times 0.13 = 1.98, 0.22$$

$$\therefore sO = 1.98 \times \frac{14.46}{1.0} = 28.7 \text{ kN/m}^2 < sfc = 50 \text{ kN/m}^2 \dots \text{OK}$$



$$sM = \frac{1}{6} \times (22.3 - 3.2) \times 0.85^2 - \frac{1}{2} \times (10 - 3.2) \times 0.85^2 = -0.16 \text{ kNm}$$

$$sQ = \frac{1}{2} \times (22.3 - 3.2) \times 0.85 - (10 - 3.2) \times 0.85 = -2.34 \text{ kN}$$

$$t = 200 \text{ mm}, \quad d = 100 \text{ mm}, \quad j = 88 \text{ mm}$$

$$At = \frac{0.16 \times 10^6}{145 \times 88} = 9 \text{ mm}^2$$

$$t = \frac{2.34 \times 10^3}{1000 \times 88} = 0.03 \text{ N/mm}^2 < sfs = 0.70 \text{ N/mm}^2 \dots \text{OK}$$

・短期 ... 暴風時応力を用いる ($w = 0.85 \text{ kN/m}^2$)

$$sM = \frac{1}{2} \times 0.85 \times 2.1^2 = 1.87 \text{ kNm}$$

$$sQ = 0.85 \times 2.1 = 1.79 \text{ kN}$$

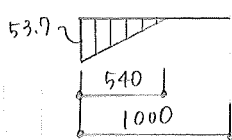
$$\text{応答} M = 1.87 + 1.79 \times 0.5 = 2.77 \text{ kNm}$$

$$eL = \frac{2.77}{14.5} = 0.19 \text{ m}$$

$$sL = 0.13 + 0.19 = 0.32 \text{ m}$$

$$\frac{e}{l} = \frac{0.32}{1.0} = 0.32 > \frac{1}{6} \rightarrow \alpha = \frac{2}{3(0.5 - 0.32)} = 3.70$$

$$\chi_u = 3 \times 1.0 \times (0.5 - 0.32) = 0.54 \text{ m}$$



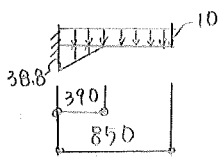
$$\therefore sO = 3.70 \times \frac{14.5}{1.0} = 53.7 \text{ kN/m}^2 < sfc = 100 \text{ kN/m}^2 \dots \text{OK}$$

$$sM = \frac{1}{6} \times 38.8 \times 0.39^2 - \frac{1}{2} \times 10 \times 0.85^2 = -2.63 \text{ kNm}$$

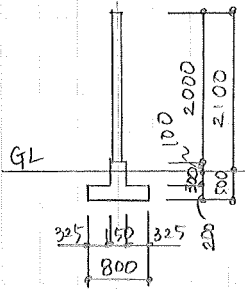
$$sQ = \frac{1}{2} \times 38.8 \times 0.39 - 10 \times 0.85 = -0.93 \text{ kN}$$

$$At = \frac{2.63 \times 10^6}{245 \times 88} = 101 \text{ mm}^2 \rightarrow D10 @ 200 (at = 357 \text{ mm}^2, \frac{at}{At} = 0.38)$$

$$t = \frac{0.93 \times 10^3}{1000 \times 88} = 0.01 \text{ N/mm}^2 < sfs = 1.05 \text{ N/mm}^2 \dots \text{OK}$$



2) T型



<荷重>

GL上) 上部 4.46 KN/m

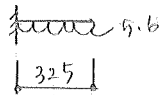
GL上) 下部 $20 \times 0.8 \times 0.5 = 8.0 \text{ KN/m}$

$\Sigma N = 12.5 \text{ KN/m}$

・長期

$\therefore \sigma = \frac{12.5}{0.8} = 15.6 \text{ KN/m}^2 < \sigma_{fe} = 50 \text{ KN/m}^2 \dots \text{OK}$

応版検討用 $\sigma = 15.6 - 20 \times 0.5 = 5.6 \text{ KN/m}^2$



$\sigma M = \frac{1}{2} \times 5.6 \times 0.325^2 = 0.30 \text{ KNm}$

$\sigma Q = 5.6 \times 0.325 = 1.82 \text{ KN}$

$\tau = 200 \text{ mm}$, $d = 100 \text{ mm}$, $j = 88 \text{ mm}$

$\sigma_t = \frac{0.30 \times 10^6}{195 \times 88} = 17 \text{ mm}^2$

$\tau = \frac{1.82 \times 10^3}{1000 \times 88} = 0.02 \text{ N/mm}^2 < \tau_{fs} = 0.70 \text{ N/mm}^2 \dots \text{OK}$

・短期... 暴風時応力を用いる ($\omega = 0.85 \text{ KN/m}^2$)

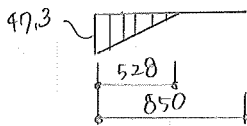
応版応 $M = 2.97 \text{ KNm}$

$e = \frac{2.97}{12.5} = 0.22 \text{ m}$

$\frac{e}{l} = \frac{0.22}{0.8} = 0.28 > \frac{1}{6} \rightarrow \alpha = \frac{2}{3(0.5 - 0.28)} = 3.03$

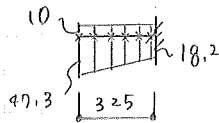
$\gamma_u = 3 \times 0.8 \times (0.5 - 0.28) = 0.528 \text{ m}$

$\therefore \sigma = 3.03 \times \frac{12.5}{0.8} = 47.3 \text{ KN/m}^2 < \sigma_{fe} = 100 \text{ KN/m}^2 \dots \text{OK}$



$\sigma M = \frac{1}{3} \times (47.3 - 18.2) \times 0.325^2 - \frac{1}{2} \times (18.2 - 10) \times 0.325^2 = 0.59 \text{ KNm}$

$\sigma Q = \frac{1}{2} \times (47.3 - 18.2) \times 0.325 - (18.2 - 10) \times 0.325 = 2.06 \text{ KN}$



$\sigma_t = \frac{0.59 \times 10^6}{195 \times 88} = 23 \text{ mm}^2 \rightarrow D10 @ 200 (\sigma_t' = 35 \text{ mm}^2 \cdot \frac{\sigma_t}{\sigma_t'} = 0.06)$

$\tau = \frac{2.06 \times 10^3}{1000 \times 88} = 0.02 \text{ N/mm}^2 < \tau_{fs} = 1.05 \text{ N/mm}^2 \dots \text{OK}$

