

例

第10 製造所等に設ける鉄筋コンクリート造及び鉄筋コンクリートブロック造の防火塀の設計・施工例

1 設計

(1) 使用材料

使用材料は、次に掲げるものを標準とすること。

ア セメント

セメントは、JIS R 5210「ポルトランドセメント」の規格に適合するもの。

イ 鉄筋

鉄筋は、JIS G 3112「鉄筋コンクリート用鉄棒」の規格に適合する異形棒鋼

ウ コンクリートブロック

コンクリートブロックは、JIS A 5406「空洞コンクリートブロック」の規格に適合するもの。

(2) 設計諸定数

ア コンクリート

鉄筋コンクリートの単位体積重量は、 $24.5[\text{kN}/\text{m}^3]$ を標準とし、コンクリートの許容応力度は、次表に示す数値によること。

長期応力に対する許容応力度 [N/mm ²]			短期応力に対する許容応力度 [N/mm ²]		
圧縮	せん断	付着	圧縮	せん断	付着
4週強度の 3分の1	許容圧縮応力 度の10分の1	6	長期応力に対する許容応力度のそれぞれの値の2倍		

イ 鉄 筋

鉄筋の許容応力度は、次表に示す数値によること。

種 類	応力度	長期応力に対する許容応力度 [N/mm ²]		短期応力に対する許容応力度 [N/mm ²]	
		圧 縮	引 張 り	圧 縮	引 張 り
SD 295 A		180	180	270	270
SD 295 B					
SD 345		200	200	300	300
SD 390		200	200	315	315

ウ コンクリートブロック

(ア) コンクリートブロックの自重は、次表に示す数値を標準とすること。

コンクリートブロックの厚さ [cm]	自 重 [kN/m ³]	表面をモルタル仕上げとした場合 の自重[kN/m ³]
15	16	厚さ1cmにつき左欄の数値に20を加える
19	20.5	

(イ) コンクリートブロックの全断面に対する圧縮強度及び長期応力に対する許容応力度は、次表に示す数値によること。

種 類	応力度	コンクリート ブロックの圧縮強度 [N/mm ²]	長期応力に対する許容応力度 [N/mm ²]	
			圧 縮	引張り・せん断
A種ブロック		3	0.6	0.06
B種ブロック		5	0.8	0.08
C種ブロック		7	1.1	0.11

エ 地 盤

土の単位体積重量は18[kN/m³] を、地盤の許容応力度は次表に示す数値をそれぞれ標準とすること。

長期応力に対する許容応力度 [N/mm ²]	短期応力に対する許容応力度 [N/mm ²]
500	1000

なお、地盤支持力は、地盤の許容応力度以下とすること。

(3) 外力計算

外力の算出は、風圧力にあつてはアの式により、地震動による慣性力にあつてはイの式によること。（計算例参照）

ア 風圧力

$$P = 1.2 q h$$

P : 風圧力 [N/m²]

1.2 : 風力係数

q : 速度圧で、次により求められた値

$$q = 60\sqrt{h} \quad [\text{N/m}^2]$$

h : 防火塀の地盤面からの高さ [m]

イ 地震動による慣性力

$$P_e = 0.3W$$

P_e : 地震動による慣性力 [kg/m]

0.3 : 設計水平震度

W : 防火塀の地上部分における単位幅（1m）あたりの重量 [kg/m]

(4) 安定計算

前(3)ア及びイのいずれか大きい方の外力を用いて、滑動、転倒及び地盤支持力（鉄筋コンクリートブロック造の防火塀にあつては転倒のみとすることができる。）に対する安定計算を行い、その結果が、次の各号に適合すること。（計算例参照）

ア 滑動、転倒に対する安全率は、1.2以上である。

イ 地盤に与える荷重は、地盤の支持力以下である。

(5) 応力計算

安定計算に用いた外力により、コンクリート、鉄筋及びコンクリートブロックのそれぞれの長期及び短期応力に対する応力計算を行い、その結果がそれぞれの許容応力度（コンクリートブロックの短期応力に対する許容応力度は、コンクリートブロックの圧縮強度とする。）以下となること。ただし、鉄筋コンクリートブロック造の防火塀であつて、別表「鉄筋コンクリートブロック造の防火塀の縦筋間隔」の例により、ブロックの種類、厚さ及び防火塀の高さ並びに鉄筋径に応じた縦筋間隔とするものにあつては、応力計算を省略することができる。

2 施 工

鉄筋コンクリートブロック造の防火塙の施工方法は、次に掲げるものを標準とすること。

(1) コンクリートブロック組積部

ア 壁頂には横に、壁の端部及び隅角部には縦に、それぞれ直径9ミリメートル以上の鉄筋を配置すること。

イ 壁内には、直径9ミリメートル以上の鉄筋を、縦横に80センチメートル以下の間隔で配置すること。

ウ 鉄筋は、原則としてブロック接合部に挿入し、鉄筋挿入部にはコンクリート又はモルタルを充てんすること。

エ 縦筋は、継手のないものを用いること。

オ 横筋の配置個所には、横筋用ブロックを用いること。

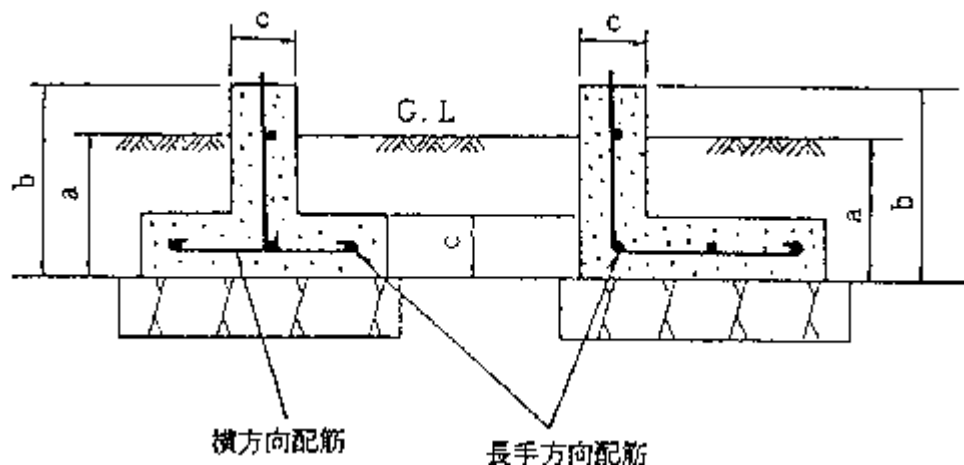
(2) 基 礎

ア 基礎底面直下には、割石等を入れること。

イ 基礎は、鉄筋コンクリート布基礎とし、基礎の根入れ深さ、高さ、厚さ及び配筋は、次表に示す数値によること。

根入れ深さ a [cm]	基礎の高さ b [cm]	基礎の厚さ c [cm]	配 筋	
			長手方向	横方向
35以上	(a + 10) 以上	ブロックの 厚さ以上	9φ以上の鉄筋 を3本以上配置	9φ以上の鉄筋を 40cmピッチ以下 で配置

注 表中の記号は、次図の記号による。

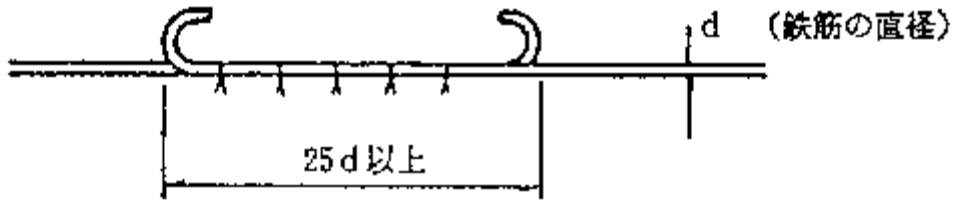


第 1 - 2 - 1 図

(3) 構造細目

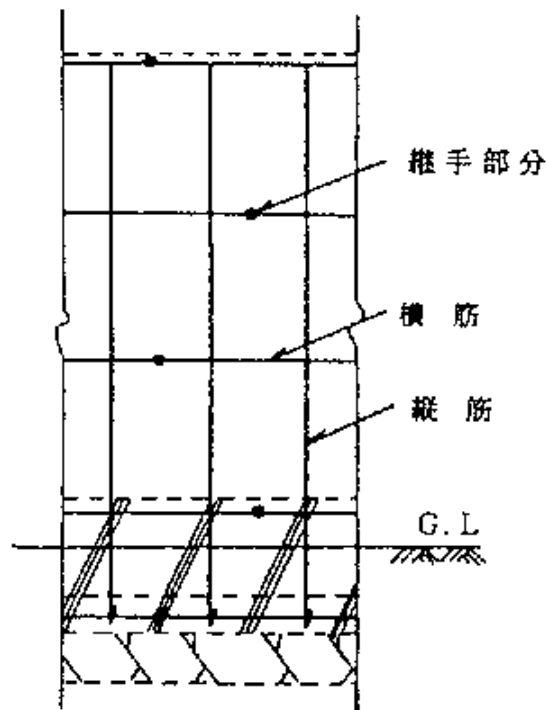
ア 横筋に継手を設ける場合は、次によること。

(ア) 継手部分を溶接するときにあつては、継手の重ね長さは鉄筋径の4倍以上、結合するときにあつては、継手の重ね長さは鉄筋径の25倍以上で、かつ、次図に示す「かぎかけ定着」とすること。



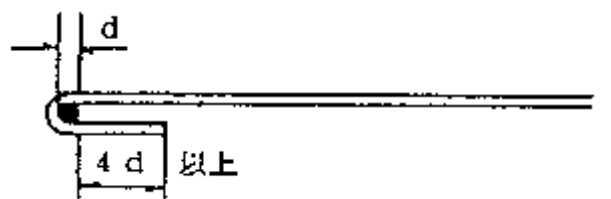
第1-2-2図

継ぎ手部分は、次図のように千鳥に配置すること。



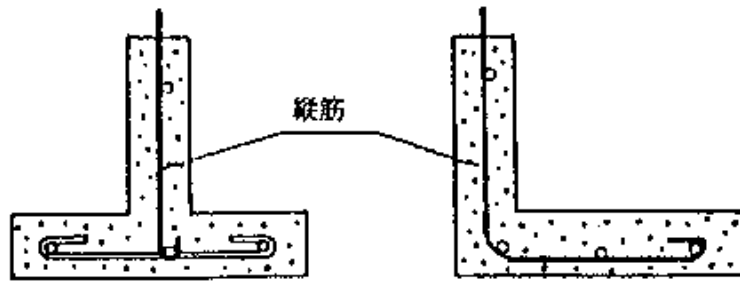
第1-2-3図

イ 鉄筋相互の定着は、次によること。



第1-2-4図

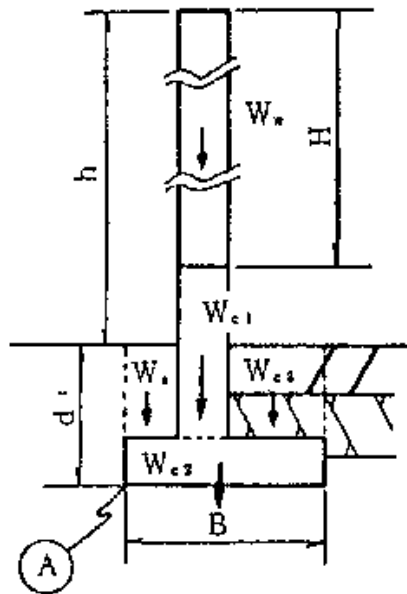
ウ 鉄筋と基礎の結合は、次によること。



第 1 - 2 - 5 図

(1) 自重及び外力の計算例

ア 防火塀の各部分についての単位幅当たりの自重の計算例



第 1-2-7 図

(ア) 基礎上部のコンクリートブロックの自重： W_w

$$W_w = \gamma_B \times H \times 1.0 = 160 \times 1.8 \times 1.0 = 288 [\text{kg}]$$

γ_B ：コンクリートブロックの単位面積当たりの重量 [kN/m^2]

H ：基礎上部のブロック部分の高さ [m]

(イ) 基礎のフーチング部分以外の部分の重量： W_{c1}

$$W_{c1} = \gamma_c \times V_{c1} = 2400 \times (0.15 \times 0.55 \times 1.0) = 198 [\text{kg}]$$

γ_c ：鉄筋コンクリートの単位体積重量 [kN/m^3]

V_{c1} ：基礎のフーチング部分以外の部分の体積 [m^3]

(ウ) 基礎のフーチング部分の重量： W_{c2}

$$W_{c2} = \gamma_c \times V_{c2} = 2400 \times (0.60 \times 0.15 \times 1.0) = 216 [\text{kg}]$$

V_{c2} ：基礎のフーチング部分の体積 [m^3]

(エ) フーチング上部のコンクリート及び割石の重量： W_{c3}

$$W_{c3} = \gamma'_c \times V_{c3} = 2200 \times (0.30 \times 0.35 \times 1.0) = 231 [\text{kg}]$$

γ'_c ：コンクリート及び割石の単位体積重量 (kN/m^3)

V_{c3} ：フーチング上部のコンクリート及び割石の体積 [m^3]

(オ) フーチング上部の土の重量： W_s

$$W_s = \gamma_s \times V_s = 1800 \times (0.15 \times 0.35 \times 1.0) = 94 [\text{kg}]$$

γ_s ：土の単位体積重量 [kN/m^3]

V_s : フーチング上部の土の体積[m³]

イ 風圧力 (P) の計算

$$P = 1.2 q h = 72 h^{3/2} = 204 \text{ (kg/m)}$$

1.2 : 風力係数

$$q : \text{速度圧} = 60 \sqrt{h} \text{ [kg/m}^2\text{]}$$

h : 防火塀の地盤上の高さ[m]

ウ 地震動による慣性力 (P_e) の計算

$$P_e = 0.3W = 0.3 \times 360 = 108 \text{ [kg/m]}$$

0.3 : 設計水平震度

W : 防火塀の地盤上部分における単位幅当たりの重量[kg/m]

(2) 安定計算

前(1)、イ及びウの結果から、 $P > P_e$ となるので、安定計算は風圧力 (P) に対して行う。

なお、転倒及び抵抗モーメントの計算は、**第1-2-7図**に示すA点について行うものとする。

ア 風荷重による単位幅当たりの転倒モーメント

$$M_{\text{左}} = P \left(\frac{h}{2} + d \right) = 207 \times (1.0 + 0.5) = 306.00 \text{ [kg/m]}$$

イ 防火塀の自重及び土圧による単位幅当たりの抵抗モーメント

$$M_{\text{右}} = \frac{0.15}{2} W_s + \left(0.15 + \frac{0.15}{2} \right) (W_w + W_{c1}) + \frac{0.62}{2} W_{c2} \\ + \left(0.15 + 0.15 + \frac{0.32}{2} \right) W_{c3} + 800 d^3 = 385.15 \text{ [kg/m]}$$

d : 根入れ深さ=0.5[m]。ただし、 $d < 0.5$ [m]の場合は、 $d = 0$ とする。

ウ 転倒に対する安全率は (F) は、

$$F = \frac{\text{抵抗モーメント}}{\text{転倒モーメント}} = \frac{385.15}{306} = 1.26$$

安全率は、標準値1.2以上となる。

(3) 応力計算

縦筋の間隔は、別表「鉄筋コンクリートブロック造の防火塀の縦筋間隔、その1」の数値に適合するから、コンクリート、鉄筋及びコンクリートブロックのそ

それぞれの許容応力度（コンクリートブロックの短期応力に対する許容応力度は、コンクリートブロックの圧縮強度とする。）を満足する。

横筋の間隔は、前 2 (1) イの数値に、基礎の配筋は、前 2 (2) イの数値にそれぞれ適合する。

別 表 鉄筋コンクリートブロック造の防火塀の縦筋間隔の例

その 1 JIS A 5406「空洞コンクリートブロック」の規格の A 種ブロックで組積みした防火塀で、JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」の規格の SD295A を縦筋として使用した場合の縦筋間隔

コンクリートブロックの厚さ			(A種) 15cm								(A種) 19cm							
基礎の地盤上の高さ			10cm		20cm		30cm		40cm		10cm		20cm		30cm		40cm	
使用鉄筋径			10φ	13φ	10φ	13φ	10φ	13φ	10φ	13φ	10φ	13φ	10φ	13φ	10φ	13φ	10φ	13φ
防火 塀の 地盤 上 の 高 さ	2.0m	a			80	80			80	80			80	80			80	80
		b			40				40									
	2.1m	a		60			80	80			60	80			60	80		
		b					40											
	2.2m	a				80			80	80			60	80			60	80
		b				40			40									
	2.3m	a						80			80	60			80	80		
		b						40			40			40				
	2.4m	a								80				60			80	80
		b															40	
	2.5m	a									80				60			
		b									40							
	2.6m	a												80				60
		b												40				

備考 表中、a の数値は壁頂までの縦筋の間隔を、b の数値は地盤から壁頂1/2の高さまでの縦筋（等間隔で配筋したもの）の間隔を、それぞれセンチメートル単位で示したものである。

その2 JIS A 5406「空洞コンクリートブロック」の規格のB種ブロックで組積みした防火塀で、JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」の規格のSD295Aを縦筋として使用した場合の縦筋間隔

コンクリートブロックの厚さ		(B種) 15cm						(B種) 19cm						
基礎の地盤上の高さ		10cm		20cm		30cm		10cm		20cm		30cm		
使用鉄筋径		10φ	13φ	10φ	13φ	10φ	13φ	10φ	13φ	10φ	13φ	10φ	13φ	
防 火 塀 の 地 盤 上 の 高 さ	2.0m	a			80	80					80	80		
		b				40								
	2.1m	a	80	80			80	80	60	80			60	80
		b	40				40							
	2.2m	a			80	80					60	80		
		b				40								
	2.3m	a		60			80	60	80	80			80	80
		b					40		40				40	
	2.4m	a				60					80	80		
		b									40			
	2.5m	a					80		80	60			80	60
		b					40		40				40	
2.6m	a				80					60				
	b				40									
2.7m	a					80		60				60		
	b					40								
2.8m	a									80				
	b									40				
2.9m	a							80				80		
	b							40				40		
3.0m	a									80				
	b									40				

備考 表中、aの数値は壁頂までの縦筋の間隔を、bの数値は地盤から壁頂1/2の高さまでの縦筋（等間隔で配筋したもの）の間隔を、それぞれセンチメートル単位で示したものである。