

外牆結構檢核計算書

一、已知

台北桃園地區風壓力 150 級，建築物高度 30m 以上

風壓 $W=230\text{kg/m}^2$ (詳附件一)

負風壓 $W=230 \times 1.5=345\text{kg/m}^2$

二、10cm 預鑄輕質板抗彎強度檢核

1. 10cm 預鑄輕質板抗彎強度檢核計算式

依技術資料，預鑄輕質板在跨度 $L=289\text{cm}$ ，寬度 $b=60\text{cm}$ ，厚度 $t=10\text{cm}$ 之試驗可承受 $P=5447\text{N}$ 之荷重。

$$P=5447\text{N} \times 0.102=555.6\text{kg}$$

$$M_u = P/2 \times L/4 = PL \div 8$$

$$= (555.6\text{ kg} \times 289\text{ cm}) \div 8 = 20071\text{kg-cm}$$

$$S_x = 1/6 \times b \times t^2$$

$$= 1/6 \times 60\text{ cm} \times (10)^2\text{ cm}^2 = 1000\text{ cm}^3$$

$$\sigma = M_u \div S_x$$

$$= 20071\text{ kg-cm} \div 1000\text{ cm}^3 = 20.07\text{ kg/cm}^2$$

2. 受載重預鑄輕質板抗彎強度檢核計算式 (背襯骨架間距 241cm)

負風壓 $W=345\text{ kg/m}^2$

$$M_{\max} = 1/8 \times (W \times l) \times H^2$$

$$= 1/8 \times (345\text{ kg/m}^2 \times 1\text{ m}) \times 2.41^2\text{ m}^2 = 250.5\text{kg-m}$$

$$S_x = 1/6 \times b_2 \times t^2$$

$$= 1/6 \times 100\text{ cm} \times (10)^2\text{ cm}^2 = 1666.7\text{ cm}^3$$

$$\sigma_{\max} = M \div S_x$$

$$= (250.5\text{ kg-m} \times 100\text{ cm/m}) \div 1666.7\text{ cm}^3$$

$$= 15\text{ kg/cm}^2 < \sigma = 20.07\text{ kg/cm}^2 \quad (\text{OK})$$

三、M12 Hook Bolt 檢核

每片預鑄輕質板(2410mm 長×600mm 寬)由 2 支 M12 勾頭螺桿固定於繫件角鐵上每支勾頭螺桿受力 $P=(2.41 \times 0.6 \times 345)/2=250\text{ kg}$

M12 螺栓斷面積 $A=1.13\text{ cm}^2$

$$\sigma_t = P \div A$$

$$= 250\text{ kg-cm} \div 1.13\text{ cm}^2$$

$$= 221\text{ kg/cm}^2 < F_b = 1600\text{ kg/cm}^2 \quad (\text{OK})$$

$$\tau_s = (3/2) \times (P/A) = 1.5 \times (250/1.13)$$

$$= 332\text{ kg/cm}^2 < F_s = 1350\text{ kg/cm}^2 \quad (\text{OK})$$

四、M12 Hook Bolt 與角鐵銲道檢核

每支勾頭螺桿以銲接方式固定於繫件角鐵上

銲道長 2cm

銲腳 $S=0.5\text{cm}$

有效焊喉 $a=0.707S=0.707\times 0.5=0.3535\text{cm}$

$$A=0.3535\text{cm}\times 2\text{cm}\times 2(\text{邊})=1.414\text{cm}^2$$

銲道受力 $P=250\text{kg}$ (詳 Hook Bolt 檢核)

工地銲接之短期容許抗剪強度 $F_s=1247\text{ kg/cm}^2$

$$\begin{aligned}\tau_s &= (3/2)\times (P/A)=1.5\times (250/1.414) \\ &=265.2\text{kg/cm}^2 < F_s=1247\text{ kg/cm}^2 \quad (\text{OK})\end{aligned}$$

五、L-65x65x6mm 繫件角鐵檢核

繫件角鐵以間隔 60cm 點銲方式固定於結構骨架上(方形鋼管)

繫件角鐵 $I_x=29.4\text{ cm}^4$ $Z_x=6.27\text{cm}^3$

固定間距 $L=0.6\text{m}$ 受力面積寬度 $b=2.41\text{m}/2=1.21\text{m}$

$$\begin{aligned}\sigma_x &= M\div Z_x = (1/8\times W\times b\times L^2)\div Z_x \\ &= (1/8\times 345\times 1.21\times 0.6^2\times 100)\div 6.27 \\ &= 300\text{ kg/cm}^2 < F_b(\text{短期})=2400\text{ kg/cm}^2 \quad (\text{OK})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta &= 5WL^4\div 384EI \\ &= (5\times 345\times 1.21\times 0.6^4\times 10^6)\div (384\times 2.1\times 10^6\times 29.4) \\ &= 0.012\text{ cm} < L/200=60/200=0.3\text{cm} \quad (\text{OK})\end{aligned}$$

六、繫件角鐵與結構之銲道檢核

繫件角鐵銲接於固定於背襯結構方管上

銲道長(5cm+3cm)@60cm

銲腳 $S=0.3\text{cm}$

有效焊喉 $a=0.707S=0.707\times 0.3=0.2121\text{cm}$

每個銲點 $A=0.2121\text{cm}\times (5\text{cm}+3\text{cm})=1.7\text{ cm}^2$

預鑄輕質板單位重 65 kg/m^2

銲道受風力 $P_H=(2.41\times 0.6\times 345)/2=250\text{ kg}$

受重力 $P_V=(2.41\times 0.6\times 65)/2=47\text{ kg}$

合力 $R=\sqrt{(P_H^2+P_V^2)}=\sqrt{(250^2+47^2)}=254.3\text{kg}$

工地銲接之短期容許抗剪強度 $F_s=1247\text{ kg/cm}^2$

$$\begin{aligned}\tau_s &= (3/2)\times (P/A)=1.5\times (254.3/1.7) \\ &=224.4\text{kg/cm}^2 < F_s=1247\text{ kg/cm}^2 \quad (\text{OK})\end{aligned}$$

第 33 條 (最小風壓力) 風壓力為建築物構造立向投影全面積所受風之壓力，風壓力隨建築物高度增加而增大，各風力區各及高度所受風壓力公斤 / 平方公尺，應依左表規定：

| 風力區 | 高 度 (公 尺) | | | | | |
|------|-------------|--------|---------|----------|-----------|-------|
| | 九以下 | 九以上至十五 | 十五以上至三〇 | 三〇以上至一五〇 | 一五〇以上至三六〇 | 三六〇以上 |
| 一〇〇級 | 七〇 | 一〇〇 | 一三〇 | 一六〇 | 一九〇 | 二二〇 |
| 一五〇級 | 一一〇 | 一五〇 | 一九〇 | 二三〇 | 二七〇 | 三一〇 |
| 二〇〇級 | 一五〇 | 二〇〇 | 二五〇 | 三〇〇 | 三五〇 | 四〇〇 |
| 二五〇級 | 二五〇 | 二五〇 | 三一〇 | 三七〇 | 四三〇 | 四九〇 |

台灣區風力分級區，應依附圖級分區說明規定：

分區說明：

一〇〇級區：中央山脈西側山脊與山腳沿線關西、竹東、獅潭、大湖、卓蘭、東勢、霧峰、草屯、名間、竹山、梅山、中埔、關子嶺、甲仙、山地門之間地區。

一五〇級區：中央山脈西側海岸與沿富貴角、淡水、臺北、板橋、桃園、中壢、楊梅、新竹、竹南、苗栗、豐原、臺中、彰化、員林、斗南、嘉義、新營、臺南之間地區。新北、關廟、屏東、萬丹、旗山、玉井之間地區。澎湖列島。

二〇〇級區：中央山脈東側山脊與東海岸沿線金山、基隆、鼻頭、大里、宜蘭、蘇澳、南方澳、花蓮、鳳林、瑞穗、玉里、新港、臺東、大武、鵝鑾鼻之間地區。恆春、枋寮、東港、鳳山、高雄、岡山、安平沿海地區。

二五〇級區：彭佳嶼、蘭嶼、綠島、七星島、龜山島。

