

5.4 建築物最高居室樓層角隅側向加速度之計算

建築物最高居室樓層角隅之振動尖峰加速度值，應計及順風向振動、橫風向振動及扭轉向振動所產生者，可分別計算，再依合宜的方法求得總加速度，亦可採用風洞試驗之評估結果。

【解說】

下圖為高層建築斷面及順風向、橫風向、扭轉向座標示意圖。

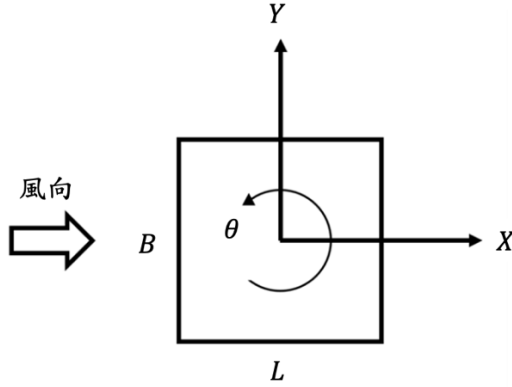


圖 C5.1 順風向、橫風向及扭轉向座標示意圖

計算順風向加速度、橫風向加速度及扭轉向加速度時，僅需考慮回歸期為一年的風速作用下，所產生共振部分風力的影響。令 D^* 、 L^* 、 θ^* 分別是在回歸期為一年的共振部分風力作用下，經結構分析所得建築物最高居室樓層之順風向、橫風向與扭轉向位移，則建築物最高居室樓層形心位置之順風向最大加速度 A_D 、橫風向最大加速度 A_L 與扭轉向最大加速度 A_T ，分別為：

$$A_D = (2\pi f_n)^2 D^* \quad (C5.1a)$$

$$A_L = (2\pi f_a)^2 L^* \quad (C5.1b)$$

$$A_T = (2\pi f_t)^2 \theta^* \quad (C5.1c)$$

其中計算 D^* 、 L^* 、 θ^* 所需之 1 年回歸期共振部分風力依下列方式計算。

(1) 當建築物之高寬比滿足 $3 \leq h/\sqrt{BL} \leq 6$ ，在回歸期為一年的風速作用下，高度 z 處之順風向、橫風向及扭轉向共振部分風力，可依下列計算式求得：

i. 順風向共振部分風力依 3.2 節之規定計算，但其中陣風反應因子應使用僅包含共振部分之 \bar{G} 如下：

$$\bar{G} = 1.927 \left(\frac{1.7 I_z g_R R}{1 + 1.7 g_v I_z} \right) \quad (C5.2)$$

ii. 橫風向共振部分風力依式(C5.3)計算，其中之參數依 3.6 節之規定計算。

$$\bar{W}_{Lz} = 3q(h) C_L' A_z \frac{Z}{h} g_L \sqrt{\frac{1}{\xi} R_{LR}} \quad (C5.3)$$

iii. 扭轉向共振部分風力依式(C5.4)計算，其中之參數依 3.7 節之規定計算。

$$\bar{M}_{Tz} = 1.8q(h) C_T' A_z B \frac{Z}{h} g_T \sqrt{\frac{1}{\xi} R_{TR}} \quad (C5.4)$$

(2) 當建築物之高寬比滿足 $h/\sqrt{BL} < 3$ ，在回歸期為一年的風速作用下，高度 z 處之順風向、橫風向及扭轉向共振部分風力，可依下列計算式求得：

- 順風向共振部分風力依 3.2 節之規定計算，但其中陣風反應因子應依式(C5.2)計算。
- 橫風向共振部分風力依式(C5.5)計算， W_{Lz} 為回歸期一年風速作用下，依據式(3.15)所得之 z 處高度橫風向風力。

$$\bar{W}_{Lz} = 0.84W_{Lz} \quad (C5.5)$$

- 扭轉向共振部分風力依式(C5.6)計算， M_{Tz} 為回歸期一年風速作用下，依據式(3.22)所得之 z 處高度扭轉向風力。

$$\bar{M}_{Tz} = 0.80M_{Tz} \quad (C5.6)$$

建築物角隅處之順風向、橫風向與扭轉向振動加速度之組合

最高居室樓層角隅之振動尖峰加速度值之計算，是基於順風向振動與橫風向及扭轉向振動不相關，橫風向振動與扭轉向振動完全相關的條件下為之。

假設順風向振動與扭轉向振動之間為不相關，則建築物角隅處之順風向振動加速度為：

瞬時加速度：

$$a_{xc}(t) = a_x(t) + \theta(t) \frac{B}{2} \quad (C5.7)$$

加速度變異數：

$$\sigma_{xc}^2 = \sigma_x^2 + \sigma_\theta^2 \left(\frac{B}{2}\right)^2 \quad (C5.8)$$

假設橫風向振動與扭轉向振動之間為完全相關，則建築物角隅處之橫風向振動加速度為：

瞬時加速度：

$$a_{yc}(t) = a_y(t) + \theta(t) \left(\frac{L}{2}\right) \quad (C5.9)$$

加速度變異數：

$$\sigma_{yc}^2 = \sigma_y^2 + \sigma_\theta^2 \left(\frac{L}{2}\right)^2 + \sigma_y \sigma_\theta L \quad (C5.10)$$

建築物角隅處之水平方向振動加速度均方根值， σ_A ，可寫為：

$$\sigma_A = \sqrt{\sigma_{xc}^2 + \sigma_{yc}^2} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_\theta^2 \left(\frac{B^2}{4} + \frac{L^2}{4}\right) + \sigma_y \sigma_\theta L} \quad (C5.11)$$

建築物角隅處之水平方向振動尖峰加速度， \tilde{A} ，為：

$$\tilde{A} = \tilde{g} \sigma_A \quad (C5.12)$$

其中 \tilde{g} 為對應角隅處之水平方向振動的尖峰因子。 \tilde{A} 亦可用下式計算之：

$$\tilde{A} = \sqrt{A_D^2 + A_L^2 + A_T^2 \left(\frac{B^2}{4} + \frac{L^2}{4}\right) + LA_L A_T} \quad (C5.13)$$