

5 超高層建築物等の耐風計算

高層建築物や塔状建築物では、強風時に風の乱れや後流による渦の発生により、風向きと直角方向の振動（渦振動など）が大きくなることがある。

したがって、超高層建築物などは、風圧力に対する構造計算を行う場合、水平面内における風向と直交する方向及びねじれ方向の建築物の振動についても考慮する必要がある。

6. 地震力（建築基準法施行令88条）

地震による地面の動きを地震動と呼び、地震動により建築物に地震力（慣性力） P が働くことにより、建築物の各層にせん断力 Q が発生する。地震動には、水平動と上下動があるが、地震被害は主に水平動によるものなので、水平力が建築物の各層に作用すると考え、地震層せん断力として耐震計算を行う。

1 地上部分の地震層せん断力 Q_i

建築物の地上部における i 階に作用する地震層せん断力 Q_i は、 i 階より上部の建築物の重量 W_i に i 階の地震層せん断力係数 C_i を乗じて求めることとする。

$$Q_i = C_i \cdot W_i$$

Q_i : i 階に作用する地震層せん断力

W_i : i 階より上部の建築物の重量（ Σw ）

w = 固定荷重 + 積載荷重

（+多雪区域0.35S）

C_i : i 階の地震層せん断力係数

i 階に作用する地震層せん断力は、図のように、 i 階から上部の地震力の合計となることから、上式では、各階の地震層せん断力を i 階より上部の建築物の全重量により計算することとしている。

誤肢の例

「 i 階より上部の建築物の重量」の部分が「 i 階の重量」となっていたら誤り。

したがって、地震層せん断力は、建築物の重量に比例するので、重い建築物ほど大きくなる。

また、一つの建築物の上階と下階を比較すると、下階のほうが、支える全重量 W_i が大きくなるので地震層せん断力 Q_i が大きくなる。なお、後述するように、地震層せん断力係数 C_i は、係数 A_i の影響で上階ほど大きくなるが、それ以上に全重量 W_i が下階ほど大きくなる。

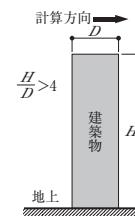


▼ 地震層せん断力は下階のほうが大きく、地震層せん断力係数は上階のほうが大きい。

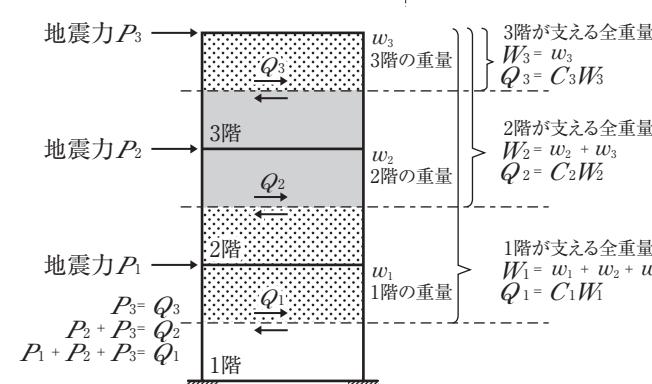
H2725
項160

【用語】塔状建築物

計算方向の幅 D に比して、高さ H が一定比以上に高い建築物。この割合（塔状比）が4を超えるものが塔状建築物。



R0608 H3007
項161



鉄骨造の高層建築の床コンクリートに軽量コンクリートを使用するには、建物重量を軽減することで地震力を低減するためである。

R0308 H2908
項162

2 地震層せん断力係数（ C_i ）

各階の地震層せん断力係数 C_i は、次式で求める。

$$C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_0$$

Z : 地震地域係数（地域の危険度に応じた低減係数 1~0.7）

R_t : 振動特性係数（建築物の設計用1次固有周期と地盤種別に応じて算出）

A_i : 地震層せん断力係数の建築物の高さ方向の分布を表す係数

C_0 : 標準せん断力係数

R0207 R0108 H3007 H2707
H2608
項163, 項164, 項165, 項166

R0207 H3009 H2807 H2709
項167, 項168, 項169



鉄骨造の許容応力度計算（ルート1-1, 1-2, 1-3）においては、 $C_0=0.3$ とすることが、H19告示593号で定められているので注意する。

3 標準せん断力係数（ C_0 ）

想定する地震動の規模に応じて定まる係数で、次のように定められている。

標準せん断力係数 C_0

| 地震規模 | 構造計算の種類 | 標準せん断力係数 C_0 |
|------|-----------------------|----------------|
| 中地震 | 許容応力度計算、層間変形角の計算 | 0.2以上 |
| | 地盤が著しく軟弱な区域内の木造建築物の場合 | 0.3以上 |
| | 鉄骨造の耐震計算ルート1の場合 | 0.3以上 |
| 大地震 | 必要保有水平耐力の計算 | 1.0以上 |

中地震は、地震の地表面最大加速度にして80~100gal（ガル）程度を想定しており、標準せん断力係数 $C_0=0.2$ は、重力加速度比で20%の地震による建物への入力加速度が作用することを意味する。

大地震は、地表面最大加速度にして300~400gal（ガル）程度を想定しており、 $C_0=1.0$ ということは、地震加速度を重力加速度980gal（980cm/sec²）としており、これは建物重量と同じ大きさの水平力が作用することを意味する。

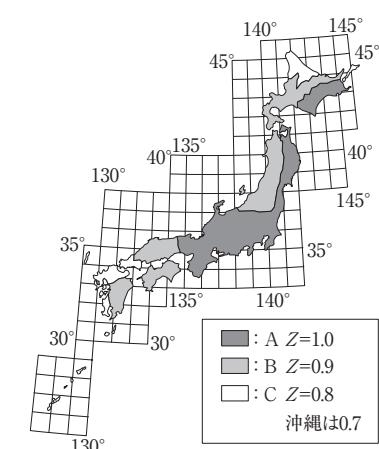
【用語】gal（ガル）
1gal = 1cm/sec²の加速度の単位。重力加速度は、980cm/sec²であるから、980gal

4 地震地域係数（ Z ）

地震地域係数 Z は、各地域の過去の地震の記録に基づき、被害の程度や地震活動の状況などにより、相対的に、1.0（最も地震の発生確率が高い危険な地域）~0.7（沖縄県のみ）の範囲で、地域ごとに想定される地震の大きさによる低減率である。

なお、地震地域係数 Z は、許容応力度計算、必要保有水平耐力計算、限界耐力計算で、同じ値を用いる。

R0608 H2807
項170



地震地域係数

誤肢の例

「1.0~1.5までの範囲」という誤肢に注意。