

第1節 荷重・外力

1. 建築物にはたらく荷重の種類と組合せ（建築基準法施行令 82 条）

建築物にはたらく荷重の種類は以下に示すものがあり、その組合せは下表となる。

- ① 長期に生じる力：固定荷重(G)、積載荷重(P)、積雪荷重(S)〔多雪区域〕、その他（土圧・水圧など）
- ② 短期に生じる力：風圧力(W)・地震力(K)・積雪荷重(S)

荷重・外力の組合せ

力の種類	状態	一般の場合	多雪区域の場合	備考
長期に生ずる力	常時	$(G+P)$	$(G+P)$	
	積雪時		$(G+P)+0.7S$	多雪区域の積雪荷重は、長期は短期①の0.7倍
短期に生ずる力	積雪時(3日間)	$(G+P)+S①$		この①が積雪時の基準
	暴風時※	$(G+P)+W$	$(G+P)+W$ $(G+P)+0.35S+W$	多雪区域では、積雪時に風荷重や地震力が作用することはある。この場合、①を0.35倍に低減
	地震時	$(G+P)+K$	$(G+P)+0.35S+K$	

※建築物の転倒や柱の引抜等を検討する場合、 P については建築物の実況に応じて積載荷重を減らした数値によるものとする。

多雪区域の積雪荷重

力の種類	状態	多雪区域の場合
長期に生ずる力(50年)	常時	$(G+P)$
	積雪時(3ヶ月)	$(G+P)+0.7S$
短期に生ずる力(10分)	積雪時(3日間)	$(G+P)+S①$
	暴風時	$(G+P)+W$ $(G+P)+0.35S+W$
	地震時	$(G+P)+0.35S+K$

■ 多雪区域において、長期積雪荷重は、短期積雪荷重の0.7倍の数値とする。（正）(H2107)

■ 多雪区域において、暴風時又は地震時に考慮すべき積雪荷重は、短期積雪荷重の0.35倍の数値とする。（正）

0.7S：荷重継続期間3か月としてのピーク

S：荷重継続期間3日間としてのピーク

0.35S：冬の平均はSの35%

荷重・外力の組合せ

「荷重・外力の組合せ」の表の荷重と外力によって生じる応力度について
[応力度 ≤ 許容応力度]を確かめる。

長期は小さい力しかかからないが、使用性の確保(たわみ・振動の制御)の点から、小さい力にしか耐えられない。
(長期許容応力度は小さい)

- 長期荷重に対して、使用性の確保(たわみ・振動の制御)を検討
- 短期荷重に対して、損傷防止を検討
- 大地震に対して、倒壊防止を検討



荷重、外力は建築基準法施行令において、数値を扱いやすいように便宜的に提示している。

令 84 条：固定荷重

令 85 条：積載荷重

令 86 条：積雪荷重

令 87 条：風圧力

令 88 条：地震力

R0130
項130

2. 固定荷重（建築基準法施行令 84 条）

建築物の固定荷重は、骨組部材・仕上げ材料等のような構造物自体の重量又は構造物上に常時固定されている物体の重量による荷重をいい、原則として、建築物の実況に応じて計算することとしているが、令 84 条に示される荷重の数値を用いることもできる。

なお、次に構造計算規準に示されているコンクリートの設計基準強度に応じた単位体積重量を示す。

コンクリートの種類	設計基準強度 F_c (N/mm^2)	コンクリートの単位体積重量	
		無筋コンクリート	鉄筋コンクリート
軽量コンクリート (1種)	$F_c \leq 27$	19 kN/m^3	20 kN/m^3
	$27 < F_c \leq 36$	21 kN/m^3	22 kN/m^3
普通コンクリート	$F_c \leq 36$	23 kN/m^3	24 kN/m^3
	$36 < F_c \leq 48$	23.5 kN/m^3	24.5 kN/m^3
	$48 < F_c \leq 60$	24 kN/m^3	25 kN/m^3

R0612 H2713
項132



・鉄筋コンクリート
= 無筋 + 1 kN/m^3

H3008 H2708
項131

3. 積載荷重（建築基準法施行令 85 条）

1 積載荷重

積載荷重は、人間・家具又は物品等の鉛直方向の荷重の総称である。原則として、その建築物の実況に応じて計算しなければならないが、次表に定める数値に床面積を乗じて計算することができる。

実況に応じて計算しない場合の積載荷重（単位： N/m^2 ） R0308 H3008 H2708
項134, 項135, 項136

室の種類			構造計算の対象		
			I	II	III
			床の 計算用	大ばり・柱、 基礎の計算用	地震力の 計算用
			矢印の方向に大きい		
(1)	住宅の居室 住宅以外の建築物の寝室又は病室		1,800	1,300	600
(2)	事務室		2,900	1,800	800
(3)	教室		2,300	2,100	1,100
(4)	百貨店又は店舗の売場		2,900	2,400	1,300
(5)	劇場・映画館・集 会場等の客席又は 集会室	固定席	2,900	2,600	1,600
		その他	3,500	3,200	2,100
(6)	自動車倉庫及び自動車通路		5,400	3,900	2,000
(7)	(3)教室、(4)売場、(5)客席・集会室 に連絡する廊下・玄関又は階段		(5)の「その他」の場合の数値		
(8)	屋上広場又は バルコニー	原則	(1)の数値		
		学校又は百貨店	(4)の数値		
倉庫業を営む倉庫の床の積載荷重			実況による数値が 3,900N/㎡未満の 場合であっても、 3,900N/㎡ とする		

（各数値の内訳）上表の数値は、次のような考えに基づき決められている。
●床計算用荷重：（物品荷重×集中係数）+（人間荷重×集中係数×衝撃係数）
●大梁・柱・基礎計算用荷重：集中係数、衝撃係数を実情に応じて低減する。
●地震力計算用荷重：物品荷重+人間荷重



将来の用途変更を想定して積載荷重を重く設定したり、断面設計に余裕を持たせて設計することはインシヤルコスト増となるが、建築物の寿命・耐用年数を延ばし、ライフサイクルコストの節減につながる。

H2830
項133



一般的なRC造の事務所建築物の場合、固定荷重と地震力計算用の積載荷重の和は、床面積 1 m^2 当たり 10～15 kN 程度である。なお、S造の場合はRC造に比べて軽量であり、7～10 kN 程度である。

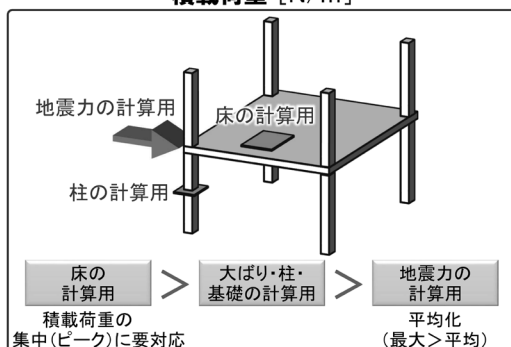
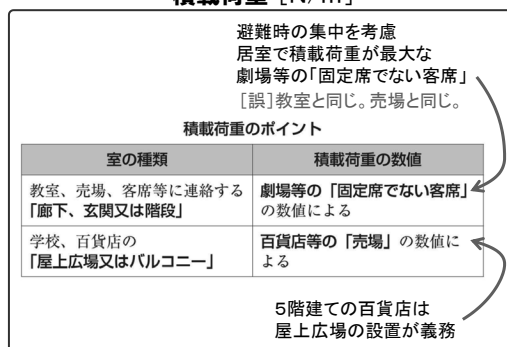
【用語】

集中係数

荷重配置のバラつきを考慮するために、平均単位床荷重に乗じる係数

衝撃係数

動荷重の効果を設計上静荷重に置き換えるために乗じる係数

積載荷重 $[N/m^2]$ 積載荷重 $[N/m^2]$ 

積載荷重のポイント

室の種類	積載荷重の数値
教室、売場、客席等に連絡する「廊下、玄関又は階段」	劇場等の「固定席でない客席」の数値による
学校、百貨店の「屋上広場又はバルコニー」	百貨店等の「売場」の数値による

2 柱・基礎の圧縮力を計算する場合の積載荷重の低減（令第85条2項）

柱又は基礎の鉛直荷重による圧縮力を計算する場合、(5)の劇場、映画館等の客席又は集会室を除き、支持する床の数が一つ増えるごとに、積載荷重を5%ずつ低減することができる。ただし、支える床の数が9以上の場合には60%で一定となる。

支える床の数	積載荷重を減らすために乗ずべき数値
2	0.95
3	0.90
4	0.85
5	0.80
6	0.75
7	0.70
8	0.65
9以上	0.6

柱・基礎の軸力算定用積載荷重(3階建の場合)



- 3階建ての場合、
- ・2階柱の積載荷重は支える床数が2なので
(屋上床+3階床) × 0.95
 - ・1階柱の積載荷重は支える床数が3なので(屋上床+3階床+2階床) × 0.90
 - ・当然に1階柱の積載荷重のほうが大きくなる。

4. 積雪荷重（建築基準法施行令86条）

1 積雪荷重の求め方

積雪荷重=(単位荷重)×(屋根の水平投影面積)×(垂直積雪量)で求める。

ただし、雪下ろしを行う慣習のある地方では垂直積雪量が1mを超える場合でも、これを1mまで減らして計算できる。

① 単位荷重

一般地域は積雪1cmごとに20N/m²以上とし、多雪区域では異なる定めをすることができる

② 多雪区域を定める基準

- ・次の③の計算による垂直積雪量が1m以上の区域、又は
- ・積雪の初終間日数の平年値が30日以上の区域

R0408
項144

【用語】初終間日数

区域の1/2を超える部分が積雪となる状態が継続する期間の日数

R0108 H3008 H2908 H2708
項137, 項138, 項139, 項140

R0408 H2908
項141, 項142

R0108
項143

③ 垂直積雪量

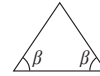
垂直積雪量は、標高、海率及び市町村の区域に応じて局所的地域要因による影響等を考慮し、特定行政庁が定める。

【用語】海率

区域に応じた一定半径（0、20、40km）の円の面積に対する円内の海の面積の割合

2 屋根勾配による低減（屋根に雪止めがある場合を除く）

屋根の勾配が60°を超える場合は、雪が滑り落ちるものとして、積雪荷重を0とすることができる。



3 積雪後の降雨を考慮した積雪荷重の強化

以下の対象建築物には、構造計算において用いる積雪荷重に、積雪後の降雨を考慮した割増係数を乗じる。

R0408
項145

① 対象建築物（以下のいずれにも該当するもの）

- ・多雪区域以外¹⁵の区域にある建築物（垂直積雪量が15cm以上の区域に限る）
- ・以下のいずれにも該当する屋根（特定緩勾配屋根）を有する建築物
 - ・大スパン（棟から軒までの長さが10 m以上）
 - ・緩勾配（15 度以下）
 - ・屋根重量が軽い（屋根版が鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造でないもの）

屋根勾配：15度以下



大スパン・緩勾配の屋根



左記の規定は、多雪区域「以外」に定められる規定である。多雪区域はそもそも積雪荷重の値が大きい。

② 割増係数（1未満のときは1とする）

$$\text{割増係数} = 0.7 + \sqrt{\frac{\text{屋根勾配と棟から軒までの長さに応じた値}}{\text{屋根形状係数} \times \text{垂直積雪量(単位 m)}}} \quad (\geq 1)$$

4 積雪量の不均等の影響を考慮した積雪荷重

日射や降雪時の風等の影響により屋根面における積雪量が不均等となるおそれのある場合においては、その影響を考慮して積雪荷重を計算しなければならない。

R0408
項146

5. 風圧力（建築基準法施行令 87 条）

1 風圧力の求め方

風荷重 = (風圧力 w) × (風圧力に関する見付け面積) で求める。

- ・風圧力 (w) は、速度圧 q (N/m²) に風力係数 (C_f) を乗じて求める。

$$w = q \times C_f$$

- ・建築物に近接してその建築物を風の方向に対して有効に遮るものがある場合

には、速度圧を1/2にまで低減することができる。

2 速度圧 (q)

① 速度圧

$$q = 0.6E V_0^2$$

E ：速度圧の高さ方向の分布を表す係数

V_0 ：その地方における基準風速 (m/s)

なお、 V_0 は、稀に発生する暴風時（再現期間50年）の地上10mにおける10分間平均風速に相当する風速で、30～46m/sの範囲で国土交通大臣が定める。

誤肢の例

「速度圧 q は基準風速 V_0 に比例する」は誤り。

② 速度圧の高さ方向の分布を表す係数 E

速度圧の高さ方向の分布を表す係数 E は、下式により求める。

$$E = E_r^2 G_f$$

E_r ：平均風速の高さ方向の分布を表す係数

G_f ：ガスト影響係数

③ 平均風速の高さ方向の分布を表す係数 E_r

地表面粗度区分及び当該建築物の屋根の平均高さ H に応じて算定式を定めている。建物の影響を受ける上限の高さ Z_b (区分Ⅳで10m、その他が5m) と、地表面の影響を受けず、風速が一定となると考える高さ Z_G をパラメータとする係数である。

④ 地表面粗度区分Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ

平均風速は、地表面に近づくほど、その摩擦により低減することから、**地表面の粗さの程度をⅠ～Ⅳに区分し、風速の鉛直方向の分布を定めている。**

Ⅰ：都市計画区域外で**平坦で障害物がない区域**（海面、湖面に近い平坦な地域）

Ⅱ：都市計画区域外でⅠ以外の区域、またはⅣの区域以外で、海岸線までの距離が500m以内の区域など（田園地帯など建築面積率が概ね10%未満のイメージ）

Ⅲ：Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ区分以外の部分（都市周辺の低層住宅地など）

Ⅳ：都市計画区域内で**都市化が極めて著しい区域**（中心都市の市街地など）

⑤ ガスト影響係数 G_f

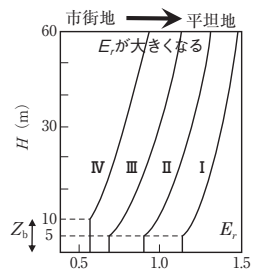
風は常に一定の強さで吹くわけではなく強弱がある。そこで、風の時間的変動により建築物が揺れた場合に発生する最大力を算定するために用いる係数。

地表面粗度区分及び当該建築物の屋根の平均高さ H に応じて定められている。

R0708 R0107 H2807
項147, 項148, 項149

R0508 R0107
項150

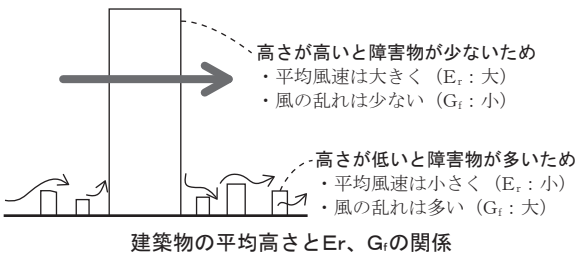
R0608 H2908
項151



平均風速の高さ方向の分布係数 E_r

R0708 R0508 R0107 H2608
項152, 項153, 項154, 項155

【用語】 屋根の平均高さ H
建築物の高さと軒高の平均をいう。



風圧力の係数のポイント

平均風速の高さ方向の分布を表す係数 E_r	市街地 < 平坦地	屋根の平均高さ 低 < 高
ガスト影響係数 G_f	市街地 > 平坦地	屋根の平均高さ 低 > 高

- ①「平均風速の高さ方向の分布を表す係数 E_r 」は、平均風速が上空ほど大きいことを表す係数で、屋根の平均高さが高いほど大きくなる。平均風速は、平坦地と都市化された市街地とは異なり、市街地のほうが建築物により風が遮られるため、 E_r は市街地のほうが小さくなる。
- ②「ガスト影響係数 G_f 」は、ビル風などの突風（ガスト）の影響を表す係数で、市街地のほうが大きくなる。また、地表面付近の方が周辺建物などの障害物が多く、風の時間的変動が大きいため、屋根の平均高さが低いほど、大きくなる。

3 風力係数 (C_f)

① 外壁又は屋根面の風力係数

風力係数は、建築物の外圧係数と内圧係数を用い、下式により求める。

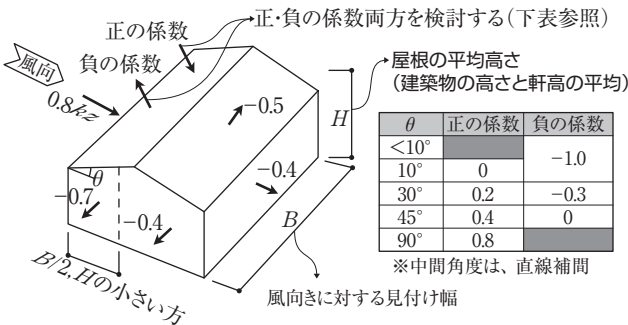
$C_f = C_{pe} - C_{pi}$

C_{pe} ：閉鎖型及び開放型の建築物の外圧係数（屋外から押す方向を正）

C_{pi} ：閉鎖型及び開放型の建築物の内圧係数（屋内から押す方向を正）

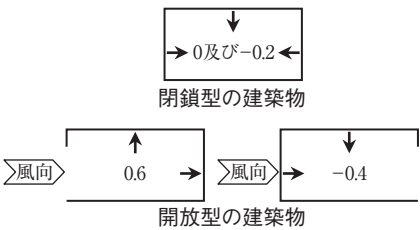
また、風力係数 (C_f) は、建築物の断面形状や部位によって異なる。風洞実験によって定める場合の他、建築物の断面及び平面の形状に応じて、図に示す国土交通大臣が定める数値によらなければならない。

外圧係数 C_{pe} （閉鎖型の建築物、張り間方向に風を受ける場合）



※風上壁面の k_z とは、建築物の H と風圧力を求める高さ Z から地表面粗度区分に応じて求められる数値で、区分Ⅰ～Ⅲで $H \leq 5m$ （区分Ⅳで $10m$ ）のとき 1.0 となる。

内圧係数 C_{pi}

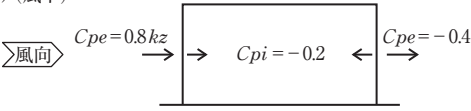


R0708
項156

② 閉鎖型建築物の建築物全体の風力係数

建築物全体の風圧力を算定する場合の風力係数は、内圧係数 C_{pi} (風上) と C_{pi} (風下) が、大きさが同じで向きが逆で相殺されるため、風上側の外圧係数から風下側の外圧係数を減じて求めることができる。

$$\begin{aligned}
 C_f &= C_f (\text{風上}) - C_f (\text{風下}) \\
 &= (C_{pe} - C_{pi}) (\text{風上}) - (C_{pe} - C_{pi}) (\text{風下}) \\
 &= C_{pe} (\text{風上}) - C_{pe} (\text{風下}) \\
 &= 0.8kz - (-0.4) = 0.8kz + 0.4
 \end{aligned}$$



閉鎖型建築物の風力係数

4 屋根葺き材、外装材等の耐風計算 (建築基準法施行令 82 条の 4)

「屋根葺き材 (底部分も含む)」、「高さ 13m を超える建築物の屋外に面する外装材及び帳壁 (カーテンウォール、窓ガラス等の非耐力壁)」に対する風圧力 W (N/m²) は、平均速度圧 $\bar{q}$ (N/m²) にピーク風力係数 $\hat{C}_f$ を乗じて求める。

$$W = \bar{q} \hat{C}_f$$

$$\bar{q}: \text{平均速度圧 (N/m}^2\text{)} \quad \bar{q} = 0.6Er^2V_0^2$$

$$\hat{C}_f: \text{ピーク風力係数 (最大瞬間値)}$$

① 平均速度圧

屋根葺き材等の平均速度圧 $\bar{q}$ は次式で求められる。

$$\bar{q} = 0.6Er^2V_0^2$$

Er は平均風速の高さ方向の分布を表す係数で、 V_0 は基準風速である。

したがって、気流の乱れを表すガスト影響係数 G_f を考慮しなくてよい。屋根葺き材において、気流の乱れはピーク風力係数で考慮されている。

なお、構造骨組の速度圧 q は、高さ方向の分布を表す係数 E を、 $E = Er^2G_f$ で計算し、ガスト影響係数 G_f を考慮する。

$$\cdot \text{屋根葺き材等の平均速度圧} \quad \bar{q} = 0.6Er^2V_0^2$$

$$\cdot \text{構造骨組の速度圧} \quad q = 0.6EV_0^2 = 0.6Er^2G_fV_0^2$$

② ピーク風力係数

屋根葺き材等に作用する風圧力は、平均速度圧にピーク風力係数を乗じて求める。ピーク風力係数は、**全風向の場合における最大値**に基づいて定められている。一方、構造骨組に用いる風圧力は平均化されたものであり、その場合の風力係数よりも**ピーク風力係数のほうが大きい**。したがって、風圧力は、一般に外装材に用いる場合のほうが構造骨組に用いる場合より大きくなる。

ピーク風力係数は、「ピーク外圧係数」-「ピーク内圧係数」で算出され、ピーク外圧係数は、「外圧係数 C_{pe} 」×「外圧ガスト影響係数 G_{pe} 」を乗じて求められる最大瞬間値である。

屋根葺き材において、風による**吹上げ力**を意味する「負のピーク外圧係数」は、屋根の中央に位置する部位よりも、軒先などの**縁に位置する部位**のほうが大きい (絶対値が大きい)。

H2608
項157



屋根葺き材については、高さにかかわらず風圧力に対する確認が必要である。

R0208
項158



屋根葺き材等に用いる「平均風速の高さ方向の分布を表す係数 Er 」と「基準風速 V_0 」は、それぞれ**構造骨組**に用いるものと同じである。

R0508 R0208
項159, 項160

R0508 R0208
項161, 項162

R0308
項163

R0708 R0208 R0107
項164, 項165, 項166



外圧ガスト影響係数 G_{pe}
ガスト影響係数 G_f と同様に、地表面粗度区分と屋根の平均高さに応じて求められる係数。

H3024 H2626
項167, 項168



- ▼ 風圧力まとめ
- ▼ ・構造骨組用風圧力 = 速度圧 q ×風力係数 C_f
- ▼ ・屋根葺き材用風圧力=平均速度圧 $\bar{q}$ ×ピーク風力係数 $\hat{C}_f$
- ▼ ガスト影響係数 G_f は、構造骨組用風圧力では速度圧 q で考慮され、
- ▼ 屋根葺き材用風圧力ではピーク風力係数 $\hat{C}_f$ で考慮される。

誤 肢の例

「屋根葺き材用風圧力の算出に用いる平均速度圧 $\bar{q}$ は、ガスト影響係数 G_f を考慮する」は誤り。

5 超高層建築物等の耐風計算

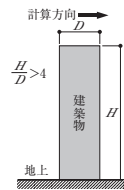
高層建築物や塔状建築物では、強風時に風の乱れや後流による渦の発生により、風向きと直角方向の振動（渦振動など）が大きくなることがある。

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。

R0726 H2725
項169

【用語】塔状建築物

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



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。

$$Q_i = C_i \cdot W_i$$

Q_i ： i 階に作用する地震層せん断力

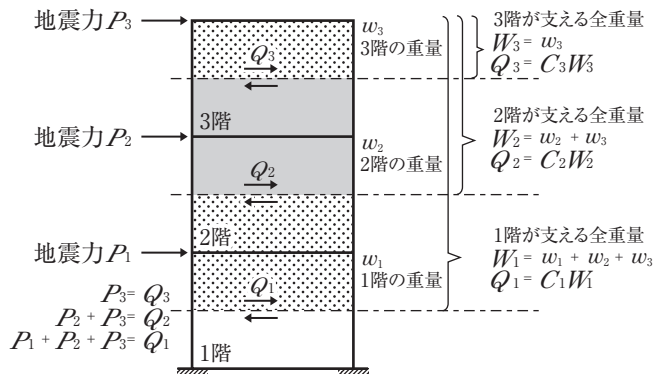
W_i ： i 階より上部の建築物の重量（ Σw ）

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。



R0608 H3007
項170

誤 肢の例

「 i 階より上部の建築物の重量」の部分「 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 Q_i は下階のほうが大きく、地震層せん断力係数 C_i は上階のほうが大きい。

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



- ▼ 階ごとに値が異なるのは A_i のみであり、上階になるほど大きくなる。

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。

R0308 H2908
項171

R0207 R0108 H3007 H2707
H2608
項172, 項173, 項174, 項175

R0707 R0717 R0207 H3009
H2807 H2709
項176, 項177, 項178, 項179

【用語】 gal (ガル)

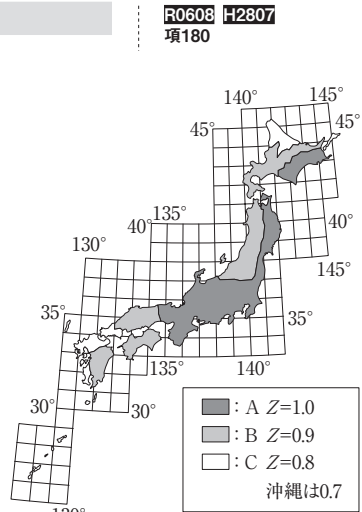
1gal = 1cm/sec² の加速度の単位。重力加速度は、980cm/sec² であるから、980gal

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。**

R0525
項181



地震地域係数

5 振動特性係数 (R_t)

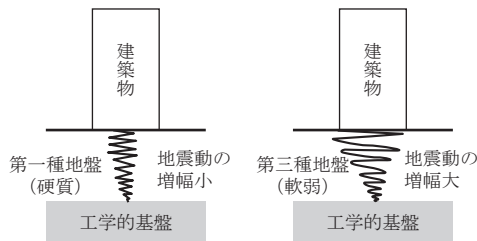
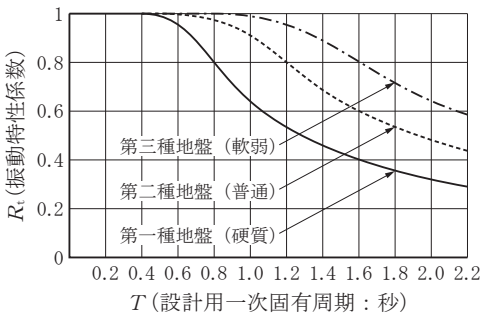
振動特性係数 R_t は、建築物の振動特性を表すものとして、**建築物と地盤の共振**を考慮して、地震力の値を変化させる係数である。

設計用一次固有周期 T が地盤周期 T_c （第1種（硬質）0.4秒、第2種0.6秒、第3種（軟弱）0.8秒）以下のとき、 $R_t = 1$ で一定である。

地盤周期 T_c を超えて**設計用一次固有周期 T が長くなるほど、建築物と地盤の共振が小さくなり、 R_t は小さくなり、地震力は小さくなる。**

また、第一種地盤（硬質地盤）より**第三種地盤（軟弱地盤）**のほうが、 R_t は**大きくなり、地震力は大きくなる。**

振動特性係数 R_t は、設計用一次固有周期の異なる別々の建築物について、それぞれの1階の揺れの大きさを表す。



〈建築物の設計用一次固有周期 (T)〉

① 略算式によって求める場合

設計用一次固有周期は、「振動特性係数 R_t 」を算出する場合、「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 A_i 」を算出する場合ともに、特別

R0608 H2807
項180

R0507
項182

R0507 R0207 H2707
項183, 項184, 項185

R0707 H2707
項186

R0507 R0207 H3007 H2724
項187, 項188

な調査又は研究の結果に基づかない場合、下記の略算式によることができる。

$$T=h(0.02+0.01\alpha)$$

h : 建築物の高さ (m)

α : 柱及び梁の大部分が木造又は鉄骨造である階（地階を除く）の高さの合計の h に対する比

(例) RC造・SRC造の場合 $\rightarrow \alpha=0 \rightarrow T=0.02h$ (秒)

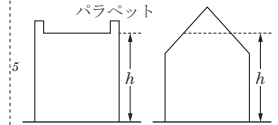
S造・木造の場合 $\rightarrow \alpha=1 \rightarrow T=0.03h$ (秒)

② 精算によって求める場合

設計用一次固有周期を上記の略算式ではなく、特別な調査又は研究の結果に基づく固有値解析等の精算によって求める場合には、**建築物の振動特性は初期剛性**（鉄筋コンクリート造の場合、ひび割れによる初期剛性の低下が生じる前の状態）を仮定する。また、**基礎及び基礎杭の変形**（鉛直変形に伴う回転の成分）を考慮することができない。これは、地震時には、まだひび割れは生じてなく、剛性低下や回転変形の影響を考慮すると設計用一次固有周期が長くなり、地震力が小さく算出されるおそれがあるためである。



建築物の高さ h は、建築物の最高高さではなく、振動上有効な高さを用いる。



地震力算定用の高さ

R0507
項189

R0224 H2824
項190

10

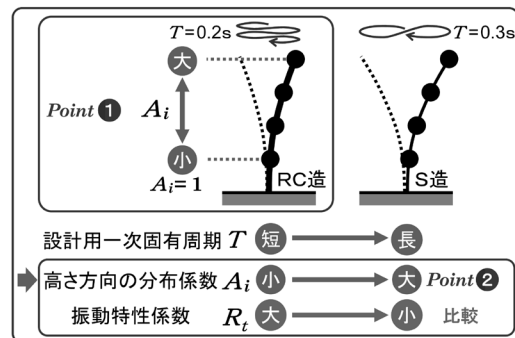
15

R0707 R0425 H3007 H2824
項191, 項192, 項193

6 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 (A_i)

建築物は、固有周期が大きく、建築物が高層になるほど、大きくしなるように振動するので、**地震層せん断力係数は、上階になるほど大きくなる**。そのため、建築物の固有周期と階の位置によって、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が A_i である。 A_i は、**最下層では、固有周期にかかわらず、1 となる**。

建築物の高さ方向の分布を表す係数 A_i



	振動特性係数 R_t	建築物の高さ方向の分布を表す係数 A_i
係数の意味	高層建築物と低層建築物の比較	上階と下階の比較
	固有周期 T の異なる別々の建築物について、それぞれの1階の揺れの大きさを表す。	1つの建築物の中で、1階と比べて、上階が何倍揺れるかを表す。
ポイント	高層建築物ほど1階の揺れが小さくなる。(地盤と建築物の固有周期がずれるから)	上階ほど揺れが大きくなる。

	振動特性係数 R_t	建築物の高さ方向の分布を表す係数 A_i
固有周期 T との関係	R_t は、固有周期 T が長いほど小さくなる。	A_i は、固有周期 T が長いほど大きくなる。
固有周期 T との関係の説明	高層建築物ほど1階の揺れが小さくなる。(地盤と建築物の固有周期がずれるから)	固有周期の長い建築物ほど、1階と比べて上階の揺れが大きくなる。

- 「振動特性係数 R_t 」は、地盤と建築物の共振を考慮した係数。
- 「振動特性係数 R_t 」から、「1階」の地震層せん断力が分かる。
- 上階は「建築物の高さ方向の分布を表す係数 A_i 」を乗じる。



▼ 固有周期が長くなると、 R_t は小さくなり、 A_i は大きくなる。