

「構造文章塾」 荷重・外力攻略 (全5回)

1. 出題概要、固定荷重、積載荷重

2. 積雪荷重

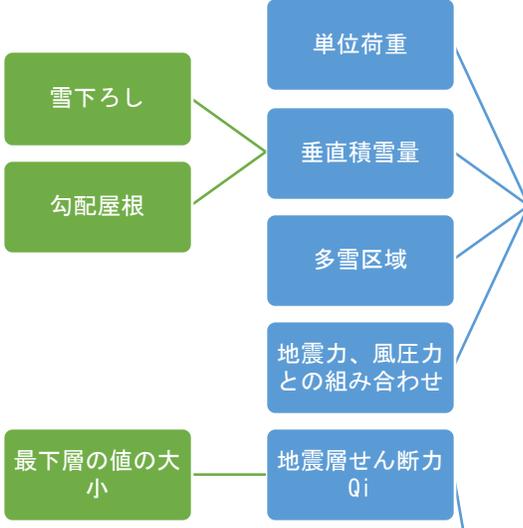
3. 風圧力

4. 地震力

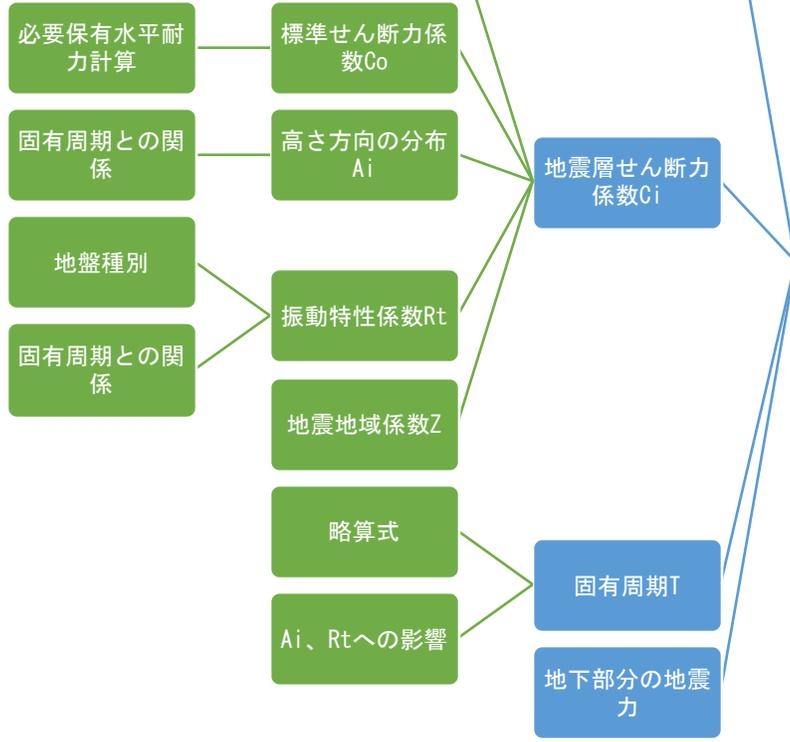
5. 地震力

荷重外力

積雪荷重②



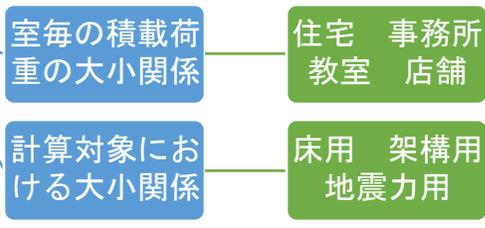
地震力④⑤



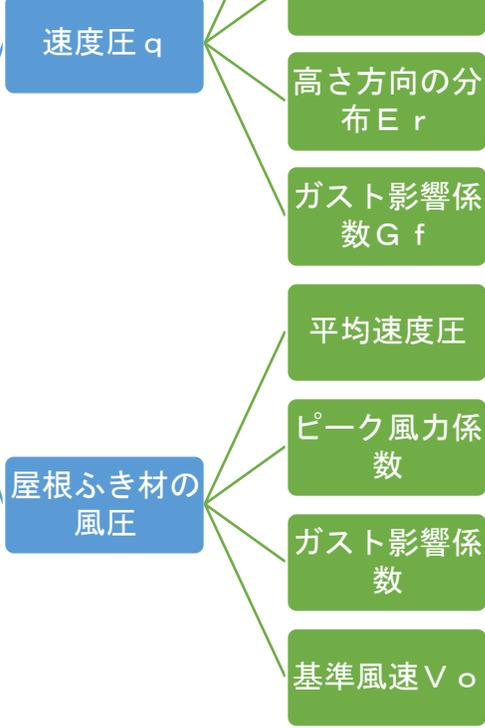
固定荷重①



積載荷重①



風圧力③



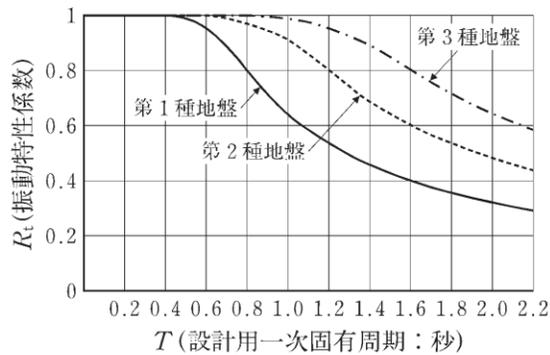
第88条(地震力)

振動特性係数(R_t) 出題事例

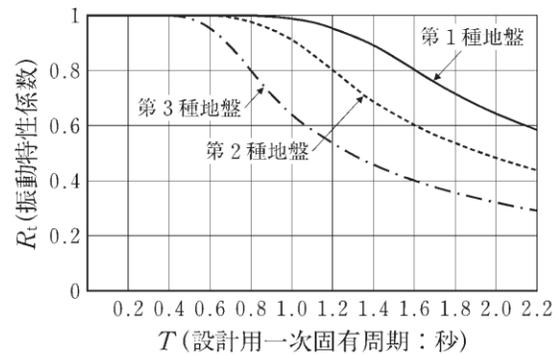
・ポイント: R_t のグラフの概形から考える

1. 振動特性係数 R_t は、建築物の設計用一次固有周期 T が長くなるほど大きくなる。(令和2年,平成25年)
2. 第一種地盤で、建築物の設計用一次固有周期 T が長い場合、振動特性係数 R_t の値は、 T が長くなるほど小さくなる。(令和5年,平成27年)
3. 建築物の設計用一次固有周期 T が長い場合、第一種地盤より第三種地盤のほうが建築物の地上部分に作用する地震力は大きくなる。(平成27年,平成24年)
4. 建築物の基礎の底部の直下の地盤の種別に応じて定められる数値 T_c は、沖積層の深さが35 mの軟弱な第三種地盤である場合、0.2秒を用いる。(令和5年)

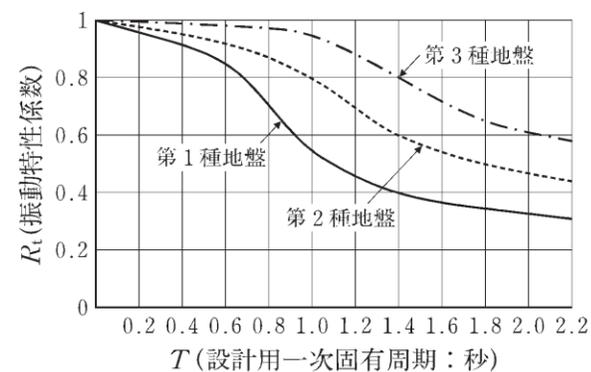
・建築基準法における地震層せん断力係数 C_i の計算に用いる振動特性係数は、建築物の設計用一次固有周期と地盤の種別に応じて定められている。それらの関係を示す図として、適当なものは、次のうちどれか。(平成29年)



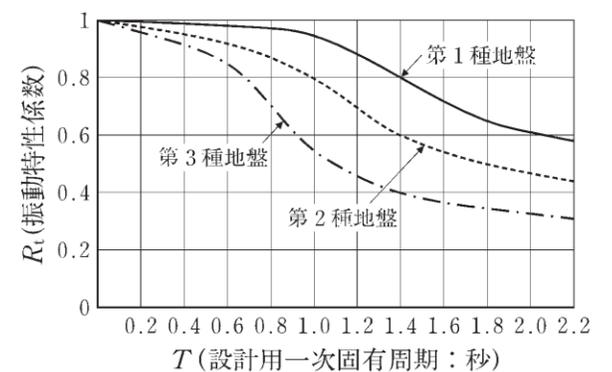
1.



2.



3.



4.

第88条(地震力)

固有周期(T) 出題事例

・ポイント:固有周期と R_t 、 A_i の関係を理解する

1. 鉄骨造又は木造の建築物の地震力を算定する場合に用いる設計用一次固有周期 T (単位 秒) は、建築物の高さ (単位 m) に0.03を乗じて算出することができる。(令和5年、平成30年、平成27年)
2. 地震力を算定する場合に用いる鉄骨造の建築物の設計用一次固有周期 T (単位 秒) は、特別な調査又は研究の結果に基づかない場合、建築物の高さ (単位 m) に0.02を乗じて算出することができる。(平成24年)
3. 鉄筋コンクリート造建築物の設計用一次固有周期 T を、略算法でな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コンクリートにひび割れのない初期剛性を用い、基礎や基礎杭の変形はないものと仮定する。(平成28年、令和2年)
4. 地震層せん断力係数 C_i 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、建築物の設計用一次固有周期 T は、振動特性係数 R_t を算出する場合の T の値と同じとする。(令和2年)
5. 弾性域における設計用一次固有周期 T の計算に用いる建築物の高さは、建築物の最高高さではなく、振動性状を十分に考慮した振動上有効な高さを用いる場合がある。(令和5年)

第88条(地震力)

地震地域係数(Z) 出題事例

・ポイント: ZはCiを構成するひとつの要素である

1. 地震地域係数Zは、その地方における過去の地震の記録等に基づき、1.0から0.7までの範囲内において各地域ごとに定められている。(令和6年,平成28年,平成24年)
2. 地震層せん断力係数の算定に用いる地震地域係数 Zは、許容応力度設計用地震力と必要保有水平耐力の算定において、一般に、同じ値を用いる。(令和5年)

第88条(地震力)

地下部分の地震力 出題事例

・ポイント: 地上部分の計算との違いを理解する

1. 地下部分の地震層せん断力は、「地下部分の固定荷重と積載荷重との和に、当該部分の地盤面からの深さに応じた水平震度 k を乗じて求めた地震力」と「地上部分から 伝わる地震層せん断力」との和である。(平成27年)
2. 建築物の地下部分の各部分に作用する地震力は、一般に、当該部分の固定荷重と積載荷重との和に水平震度を乗じて計算する。(令和5年、平成25年)

第88条(地震力)

振動 出題事例

・ポイント:固有周期と加速度の関係を理解する

1. 地震動の応答スペクトルは、一般に、周期が長くなると加速度は小さくなるが、変位は大きくなる傾向にある。(令和6年)
2. 1次の振動モードに対応する周期は、一般に、2次の振動モードに対応する周期より長い。(令和6年)
3. 建築物の固有周期は、質量が同じ場合、水平剛性が大きいほど短い。(令和6年)
4. 建築物は、その固有周期又はそれに近い周期で加振される場合、一般に、減衰定数が大きいほど、大きい振幅の振動が発生する。(令和6年)

第88条(地震力)

学科法規における出題事例

1. 建築物の地上部分の地震力は、当該建築物の各部分の高さに応じ、当該高さの部分が支える部分に作用する全体の地震力として計算しなければならない。(平成25年) 88条1
2. 建築物の地上部分に作用する地震力について、許容応力度等計算を行う場合における標準せん断力係数は0.2以上又は0.3以上とするが、必要保有水平耐力を計算する場合における標準せん断力係数は、1.0以上としなければならない。(平成29年,令和4年) 88条3
3. 許容応力度等計算を行う場合、建築物の地下部分の各部分に作用する地震力は、当該部分の固定荷重と積載荷重との和に、原則として、所定の式に適合する地震層せん断力係数を乗じて計算しなければならない。(令和6年、平成27年) 88条4
4. 許容応力度等計算において、地下部分に作用する地震力の計算に際して、地震時における建築物の振動の性状を適切に評価して計算することができる場合には、当該計算によることができる。(令和1年) 88条4

・地震層せん断力 (Qi)

$Q_i = \text{地震層せん断力係数}(C_i) \times \text{当該階が支える重量}(W_i)$

•当該高さの部分が支える部分に作用する全体の地震力として計算

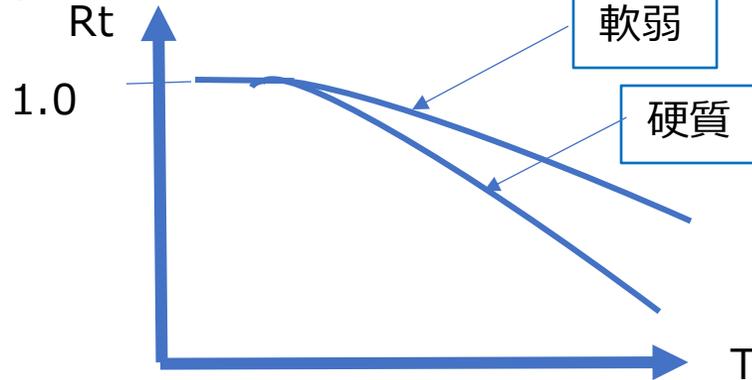
最下層 > 上階

・地震層せん断力係数 (Ci)

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

最下層 < 上階

・振動特性係数 (Rt)

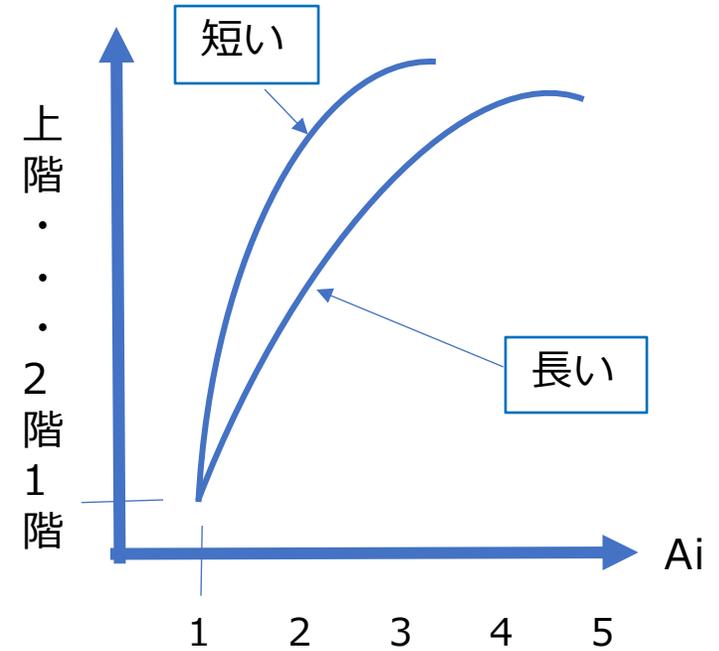


固有周期 (長い) < 固有周期 (短い)

硬質地盤 (I種) < 軟弱地盤 (III種)

地震力

・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 (Ai)



固有周期 (短い) < 固有周期 (長い)

最下層 < 上階

・固有周期

鉄骨造、木造: 建物高さ × 0.03

RC造: 建物高さ × 0.02