

「構造文章塾」 荷重・外力攻略講座 (全4回)

1. 出題分析、固定荷重、積載荷重

2. 積雪荷重

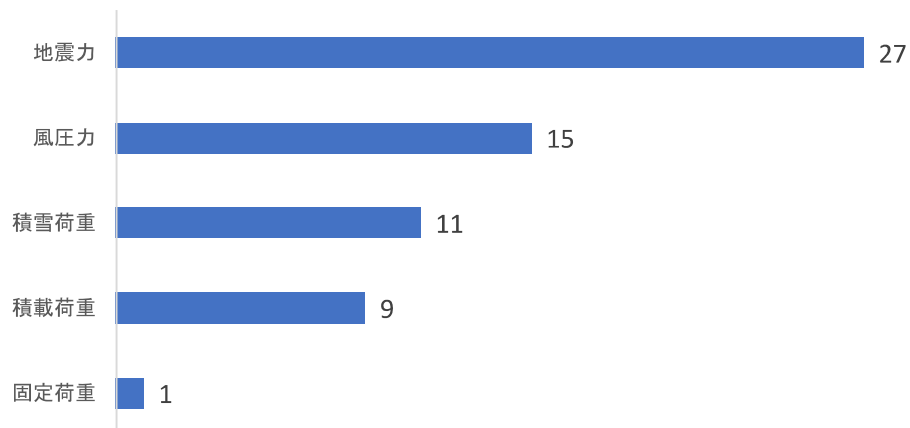
3. 風圧力

4. 地震力

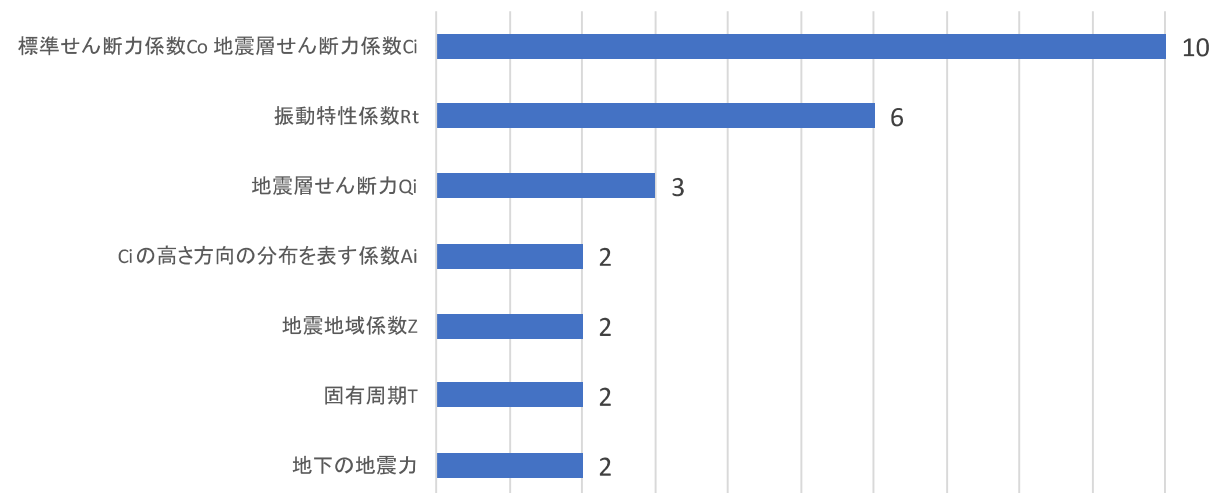
出題分析

第88条(地震力)

荷重・外力出題分類



地震力出題内訳



- 建築物に作用する地震力(令88条)を求める式の構成を理解する。
- それぞれの構成要素(C_i C_o R_t A_i Z T)の意味を理解する。
- C_i Q_i A_i 最下層の値、上層との大小関係を理解する。
- R_t 固有周期、地盤種別における大小関係を理解する。
- 固有周期 T 構造種別における大小関係を理解する。

第88条(地震力)

1. 建築物の地上部分の地震力については、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するものとし、その数値は、当該部分の固定荷重と積載荷重との和（多雪区域においては、更に積雪荷重を加えるものとする。）に当該高さにおけ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。

地震層せん断力係数： $C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_o$

C_i ： 建築物の地上部分の一定の高さにおける地震層せん断力係数

Z ： その地方における過去の地震の記録に基づく震害の程度及び地震活動の状況その他地震の性状に応じて1.0から0.7までの範囲内において国土交通大臣が定める数値

R_t ： 建築物の振動特性を表すものとして、建築物の弾性域における固有周期及び地盤の種類に応じて国土交通大臣が定める方法により算出した数値

A_i ： 建築物の振動特性に応じ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ものとして国土交通大臣が定める方法により算出した数値

C_o ： 標準せん断力係数

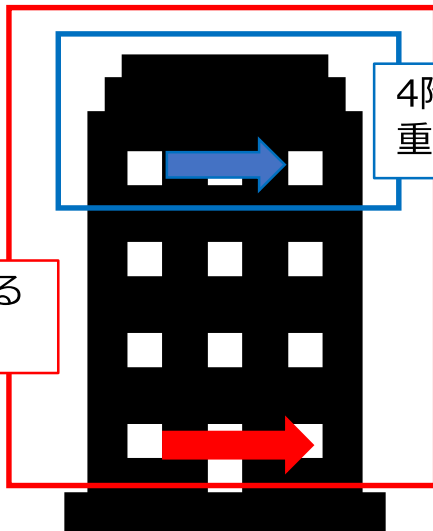
地震力（地震層せん断力）
＝地震層せん断力係数（ C_i ）×当該階が支える重量（ W_i ）

4階が支える
重量（ W_4 ）

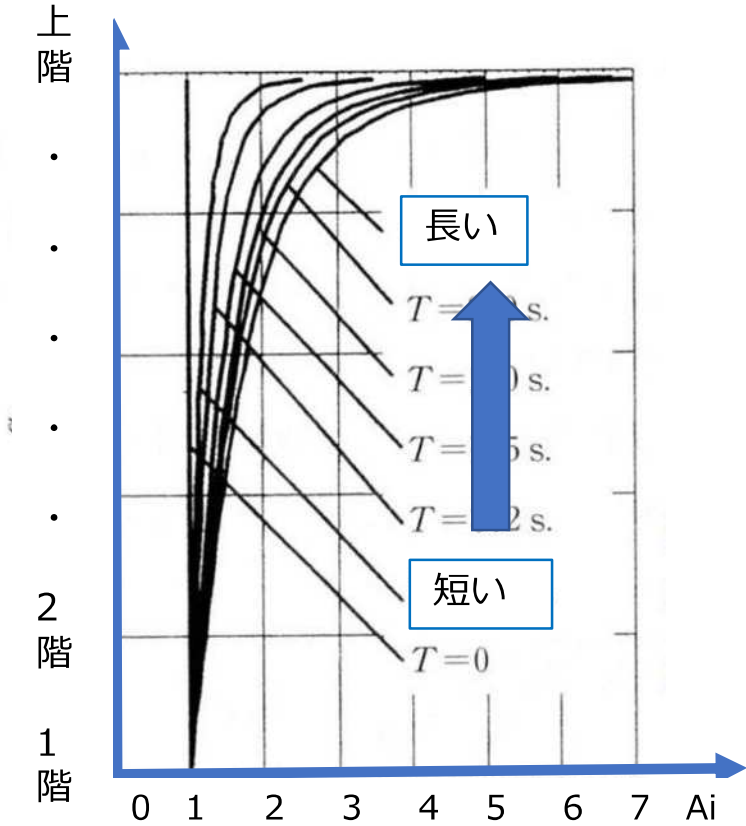
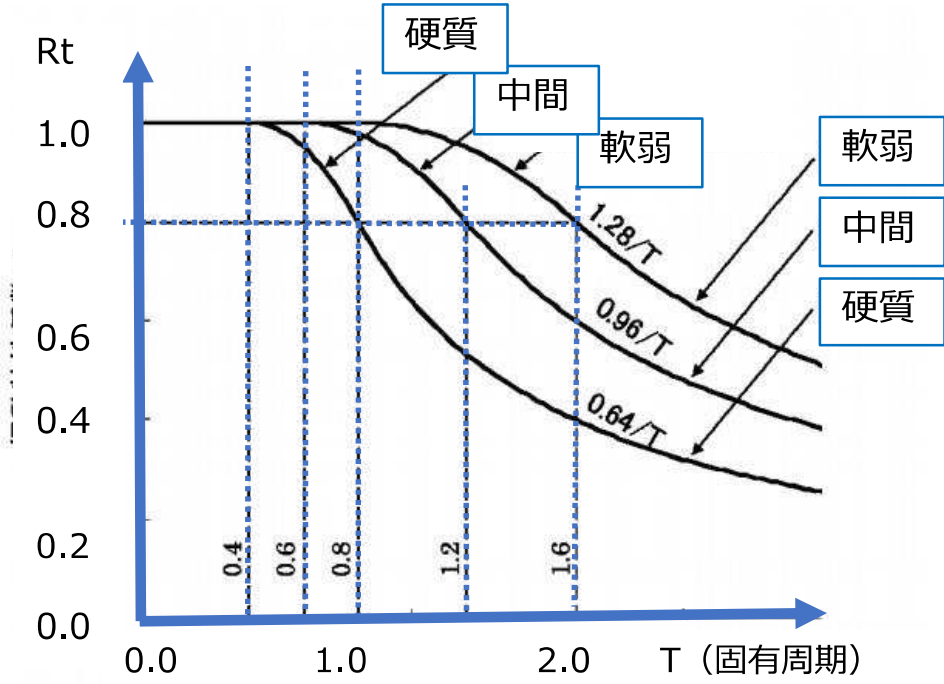
4階の地震層せん断力
＝4階の地震層せん断力係数（ C_4 ）×4階が支える重量（ W_4 ）

1階が支える
重量（ W_1 ）

1階の地震層せん断力
＝1階の地震層せん断力係数（ C_1 ）×1階が支える重量（ W_1 ）



Rt・Aiのグラフ



第88条(地震力)

2. 標準せん断力係数は、0.2以上としなければならない。ただし、地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が国土交通大臣の定める基準に基づいて規則で指定する区域内における木造の建築物にあつては、0.3以上としなければならない。

3. 必要保有水平耐力を計算する場合においては、標準せん断力係数は、1.0以上としなければならない。

4. 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次の式に適合する水平震度を乗じて計算しなければならない。

$$K \geq 0.1 (1 - H \div 40) \times Z$$

k : 水平震度

H : 建築物の地下部分の各部分の地盤面からの深さ（20を超えるときは20とする。）（単位 メートル）

Z : [第1項](#)に規定するZの数値）

第88条(地震力)

地震層せん断力(Q_i) 出題事例

・ 建築物の地上部分における各層の地震層せん断力 Q_i は、最下層の値が最も大きくなる。 (令和3年,平成29年)

○

・ 建築物の地上部分におけるある層に作用する地震層せん断力は、その層の固定荷重と積載荷重との和に、その層の地震層せん断力係数 C_i を乗じて算出する。 (平成30年)

×

第88条(地震力)

地震層せん断力係数(C_i) 標準せん断力係数(C_0)出題事例

- ・ 建築物の地上部分における各層の地震層せん断力係数 C_i は、最下層における値が最も小さくなる。(令和2年,平成24年)
- ・ 建築物の地上部分における各層の地震層せん断力係数 C_i は、最下層における値が最も大きくなる。(平成27年)
- ・ 建築物の地上部分の必要保有水平耐力を計算する場合、標準せん断力係数 C_0 は1.0以上とする。(令和2年,平成28年,平成25年)
- ・ 地震地域係数 Z が1.0、振動特性係数 R_t が0.9、標準せん断力係数 C_0 が0.2のとき、建築物の地上部分の最下層における地震層せん断力係数 C_i は0.18とすることができる。(平成30年)
- ・ 建築物の固有周期が長い場合や地震地域係数 Z が小さい場合には、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数 C_0 より小さくなる場合がある。(令和1年,平成26年)

○

×

○

○

○

第88条(地震力)

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) 出題事例

- ・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 は、一般に、建築物の上階になるほど、また、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4年,平成30年,平成25年)
- ・耐震計算を行う場合に用いる A_i は、多数の地震応答解析結果の蓄積から、それらをまとめたものに基づき定められた、設計用層せん断力を求めるための高さ方向の分布を表す係数である。(平成28年)
- ・高層建築物に設置する設備機器の耐震設計において、設計用水平震度は、一般に、中間階に比べて上層階のほうを大きくする。(令和3年)
- ・一端固定状態のエスカレーターにおける固定部分の設計用地震力の算定において、設計用鉛直標準震度は、一般に、全ての階で同じ数値とする(令和3年)

○

○

○

×

第88条(地震力)

振動特性係数(R_t) 出題事例

- 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)
- 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。(平成27年)
- 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)

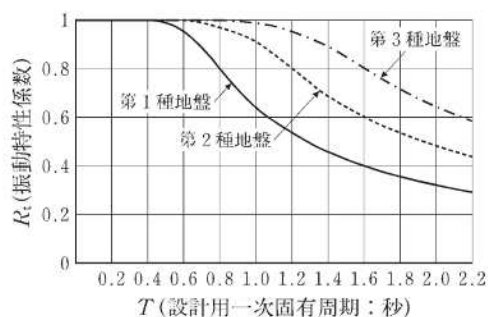
×

○

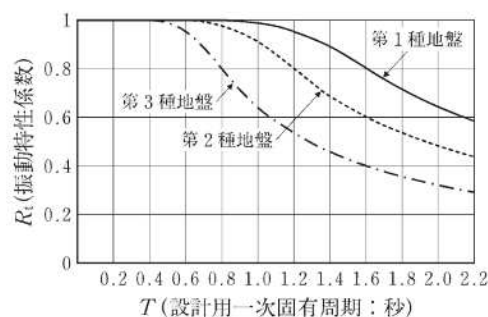
○

- 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)

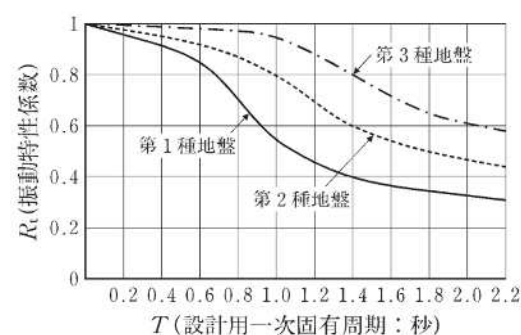
1



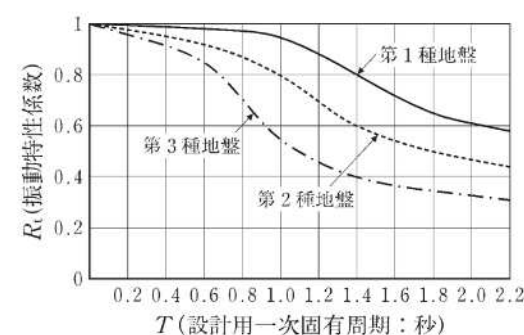
1.



2.



3.



4.

第88条(地震力)

固有周期(T) 出題事例

- ・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。（平成30年、平成27年）
- ・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）
- ・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）
- ・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）

○

×

○

○

第88条(地震力)

地震地域係数(Z) 出題事例

- ・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。（平成28年,平成24年）

○

第88条(地震力)

地下部分の地震力 出題事例

- ・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）

○

- ・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。（平成25年）

○

第88条(地震力)

学科法規における出題事例

- ・ 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 ○
- ・ 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 ○
- ・ 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。（平成27年） 88条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 (Q_i)

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

- 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

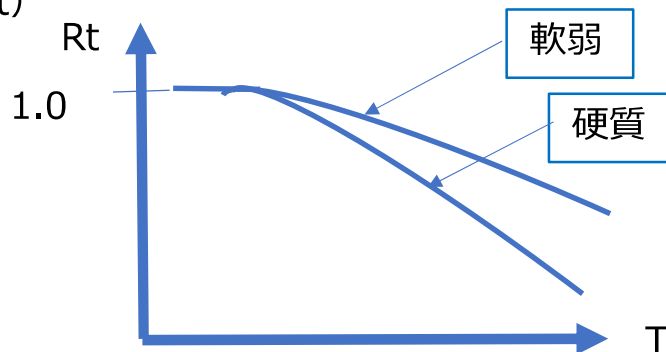
最下層 > 上階

・地震層せん断力係数 (C_i)

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

最下層 < 上階

・振動特性係数 (R_t)

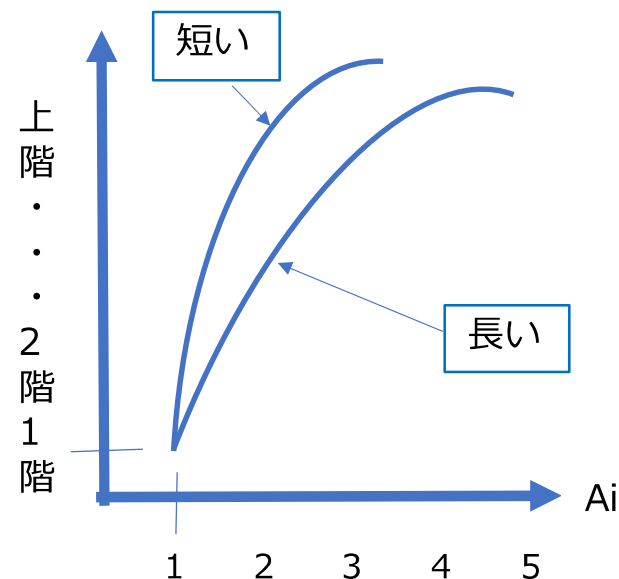


固有周期 (長い) < 固有周期 (短い)

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 (A_i)



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 $\times$ 0.03

RC造 : 建物高さ $\times$ 0.02