

# 「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

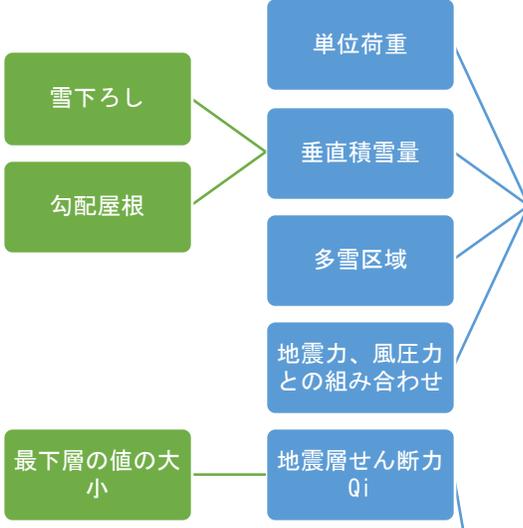
3. 風圧力

4. 地震力

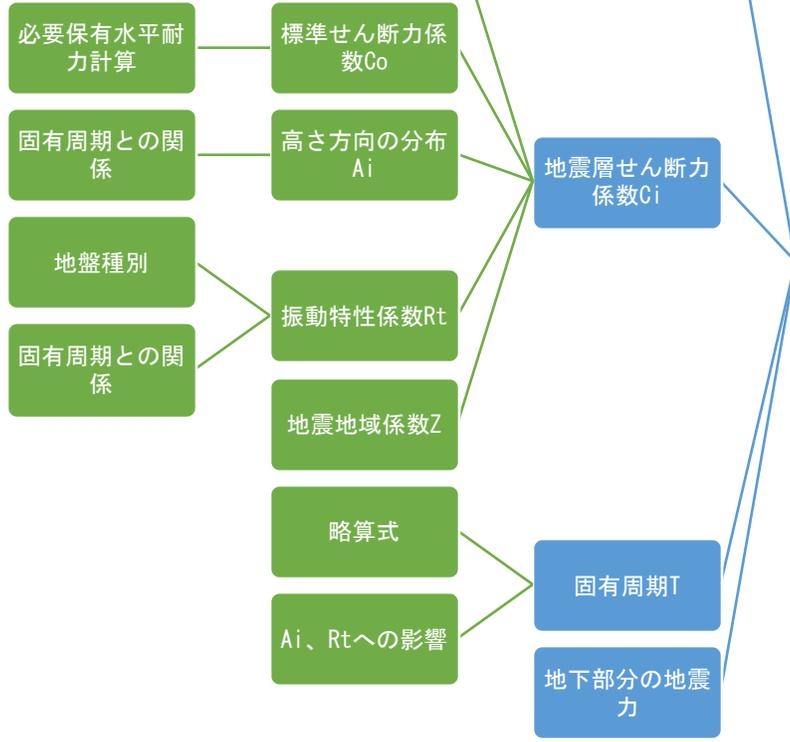
5. 地震力

# 荷重外力

## 積雪荷重②



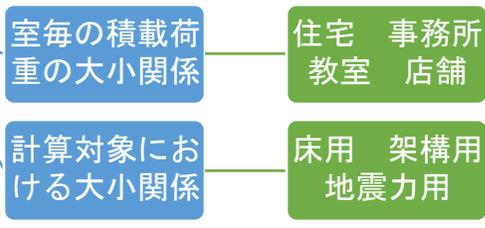
## 地震力④⑤



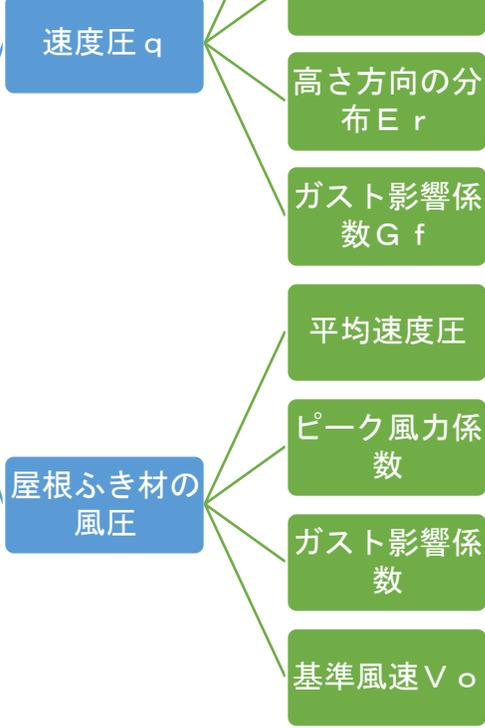
## 固定荷重①



## 積載荷重①



## 風圧力③



# 第88条(地震力)

・ポイント:地震層せん断力係数の構成要素を理解する

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

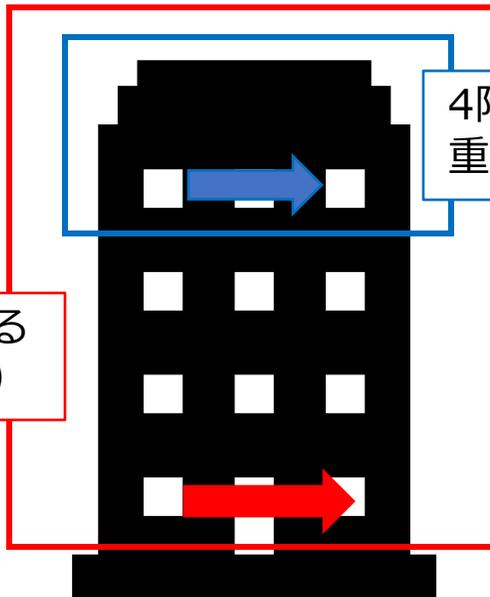
地震力（地震層せん断力）  
=地震層せん断力係数（ $C_i$ ）×当該階階が支える重量（ $W_i$ ）

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（ $W_4$ ）

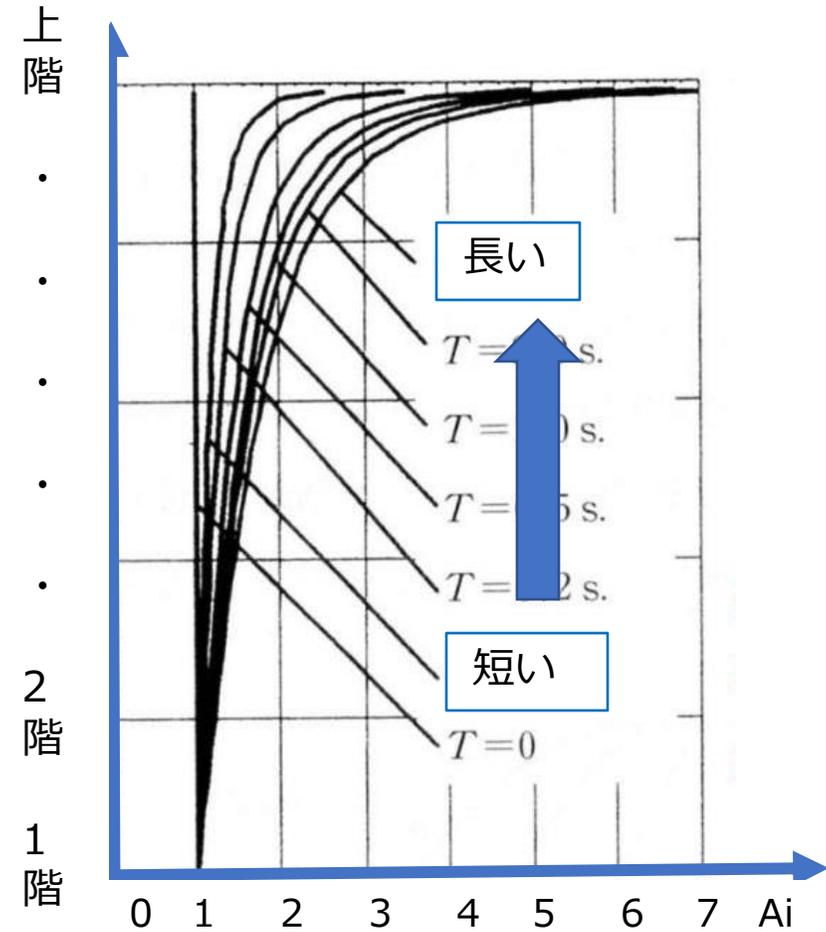
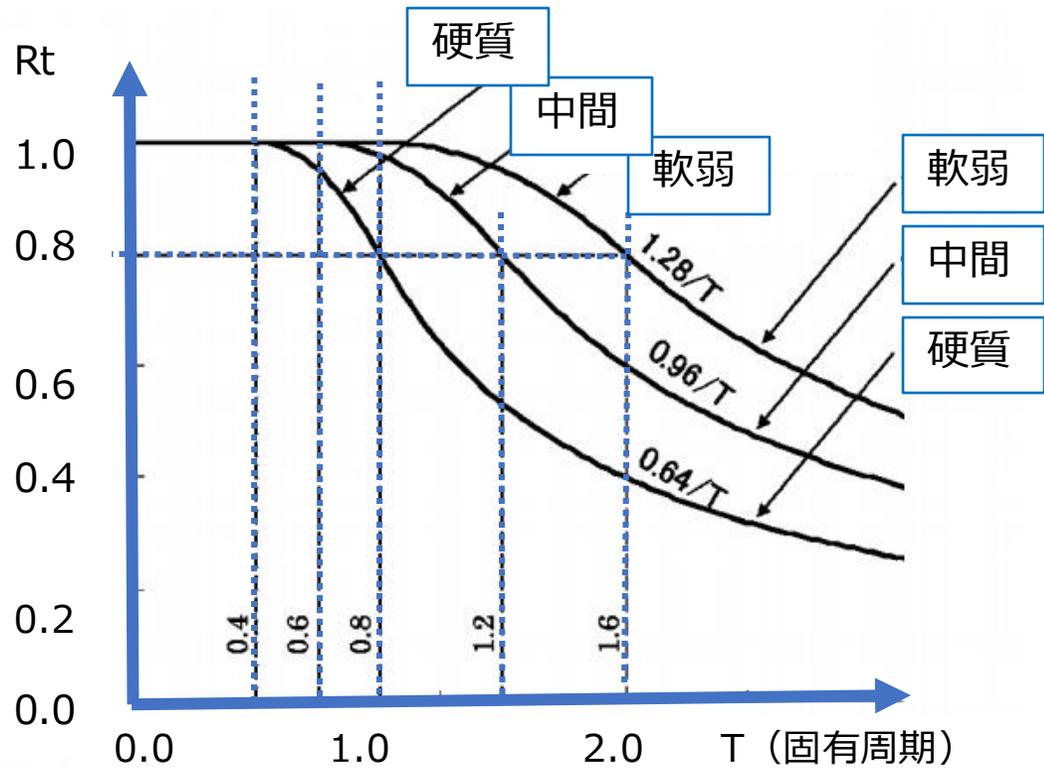
1階が支える重量（ $W_1$ ）

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

・ポイント: グラフの概形を描けるようにする



## 第88条(地震力)

・ポイント:標準せん断力係数は3種類

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。ただし、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を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。

・ポイント:地上部分の計算との違いを理解する

$$K \geq 0.1 \left( 1 - \frac{H}{40} \right) \times Z$$

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

・ポイント: $Q_i$ は最下階が最も大きくなる理由を理解する

1. 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)
2. 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。(令和6年、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

1. 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)
2. 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)
3. 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)
4. 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)
5. 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

1. 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)
2. 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)
3. 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)
4. 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)
5. 建築物の屋上から突出する水槽等の耐震設計において、転倒等に対して危害を防止するための有効な措置が講じられている場合は、地震力を一定の範囲で減じることができる。(令和3年)

・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

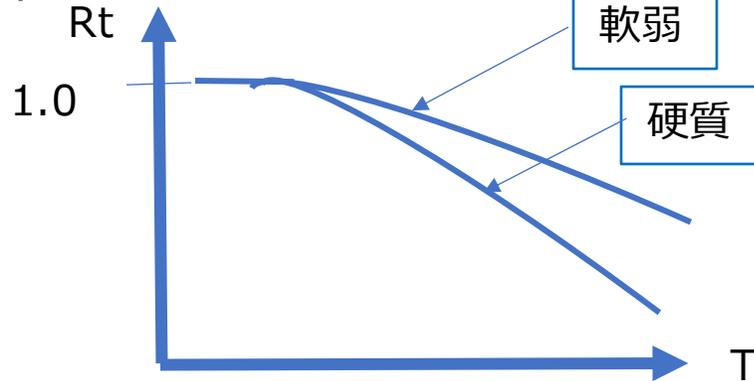
最下層 > 上階

・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)

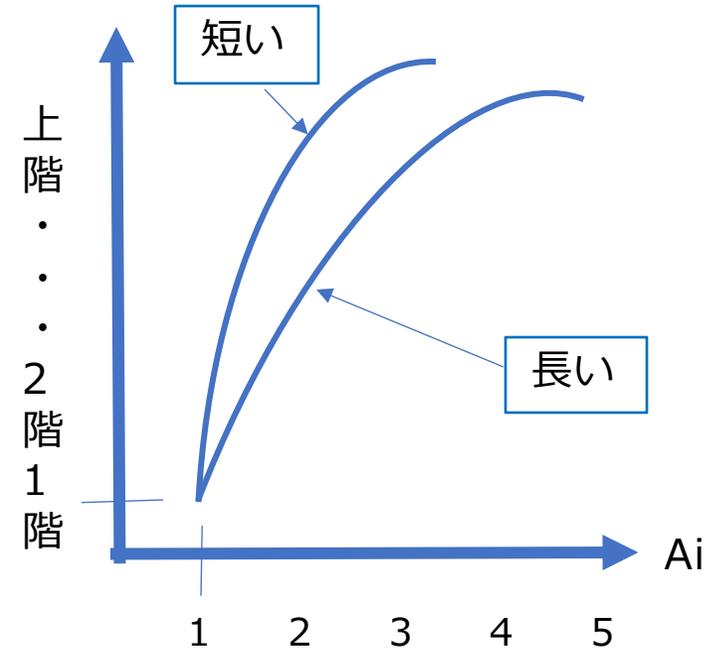


固有周期 (長い) < 固有周期 (短い)

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