



# 建築耐震設計とは

講義のガイダンス



# なぜ学ぶか

- あらゆる振動現象に関わる基礎理論
  - 耐震・耐風設計
  - 制震・免震構造物の設計
  - 騒音・振動障害の対策
  - 地盤構造の探査
  - 地域の災害予測
  - ヘルスモニタリング
  - スマート構造：新素材による振動制御

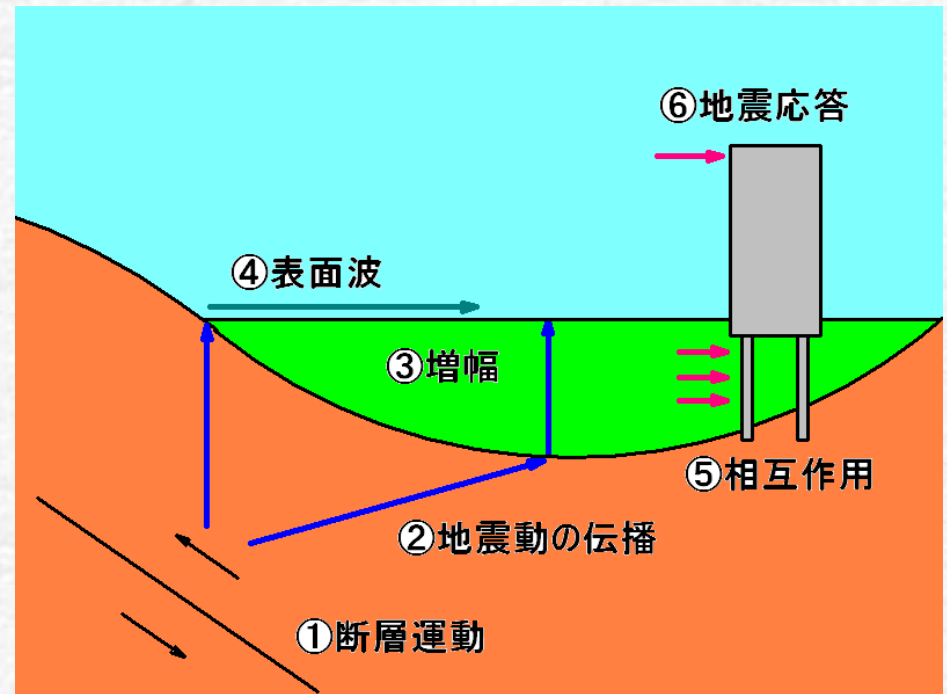
# 耐震設計において解決すべき課題

## 一般的な建物の設計

- ③表層地盤での地震動の増幅
- ⑤地盤と建物の相互作用
- ⑥建物の地震応答

## 超高層建物, 免震構造物の設計

- ①断層運動による地震動の推定
- ②堆積層への地震動の伝播
- ④表面波 → 地下の地盤構造を推定する手がかり



# 限界耐力計算法のキーワード

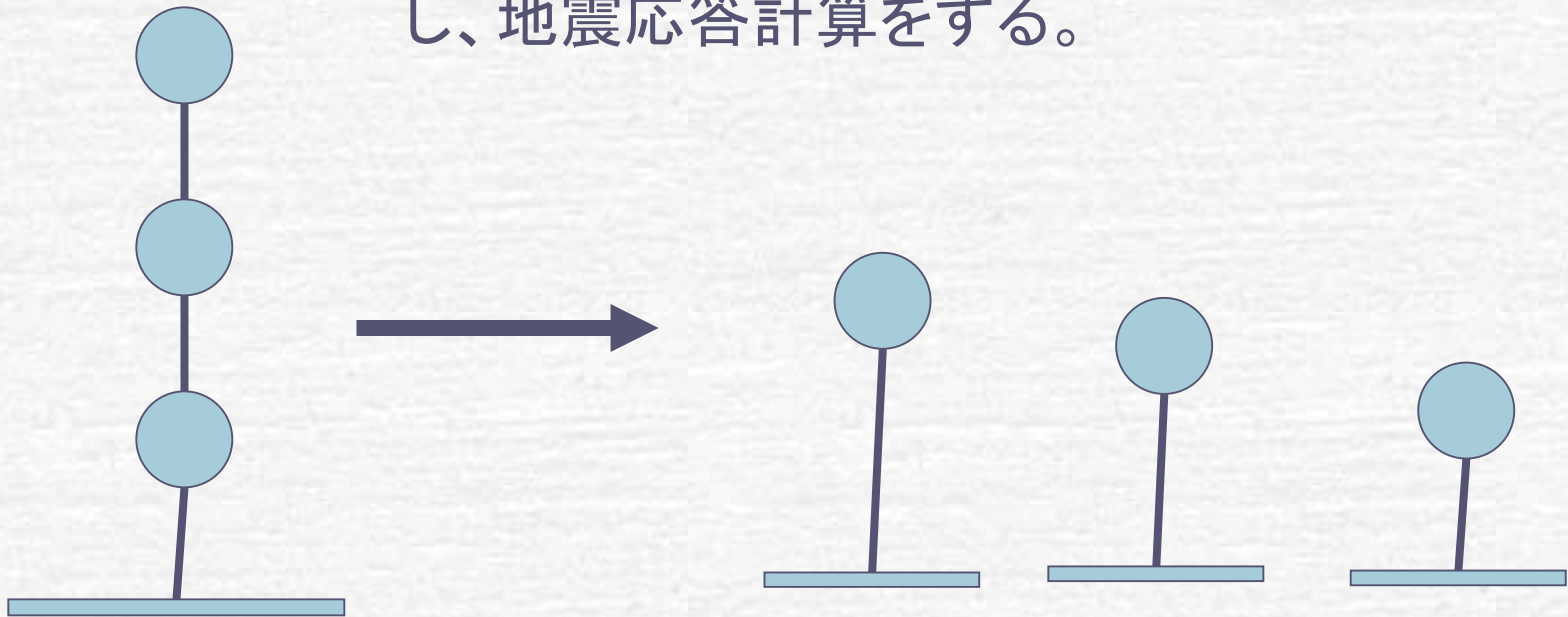
- 多自由度系の一自由度系への縮約
- 工学的基盤での設計用応答スペクトル
- 表層地盤の増幅率の計算
- 地盤と建物の動的相互作用効果

# 限界耐力計算法のキーワード

多自由度系の一自由度系への縮約

● モーダルアナリシス

- 多自由度系を自由度の数だけの一質点系に分離し、地震応答計算をする。



# 限界耐力計算法のキーワード

- 工学的基盤での設計用応答スペクトル
  - 応答スペクトル？
  - 工学的基盤
    - どのように定めるかの判断に地盤の地震応答に関する理解が不可欠
- 表層地盤の増幅率の計算
  - 地盤の地震応答に関する理解
- 地盤と建物の動的相互作用効果

# 振動理論を正しく理解している技術者が少ない

- ❖ 限界耐力計算法以前の耐震設計法では振動理論を理解していなくても設計できた。
- ❖ 振動学を教えている大学が少ない。
- ❖ 地盤と建物の動的相互作用が学べる大学はほとんどないので、この分野の検討をするとトンチンカンな答えを出す設計者が多い。
- ❖ 自前で計算できないので下請けに出している。したがって、設計の善し悪しが判断できない。
- ❖ 理論を理解せず計算ソフトを使っているので計算結果が正しいか判断できない。

# 技術者として必要なこと

1. 基礎理論を理解する。
2. 設計法・構造計算法の背景・理論を理解する。
  - 使い方だけを覚えても適用範囲が理解できない。
  - 新しい構法・計算法を生み出せない。
  - これまでになかった設計課題に対応できない。
3. 設計法・計算法の適用範囲を理解する。
  - 誤った適用をしているのに気がつかない例が実に多い。



# 講義内容

- 振動モデルへの置換
- 運動方程式の立て方とその解
- 地震応答計算法の概念
- 多自由度系の固有値解析
- モーダルアナリシス
- 時刻歴応答解析(耐震・免震)

# 建築耐震設計の勉強法

- ☞ 理論を理解する.
- ☞ プログラムを使って計算する.
  - 固有周期を変えてみる.
  - 地震動の振動周期を変えてみる.
  - 減衰定数を変えてみる.
  - 建物剛性を変えてみる.
- ☞ 計算結果から理論を再確認する.

# 実務で必要でこの講義で取り扱わない内容

- 地盤の振動
- フーリエ解析
  - 振動の周波数特性
  - 地震応答解析(振動数領域における計算)
  - 模擬地震動の作成
- 三次元振動モデルの応答解析
- 弾塑性応答解析
- 時刻歴応答解析のアルゴリズム