

# 建築における構造の役割

---

建築構造概論

# 第1回講義内容

- 1) この講義の進め方
- 2) 建築の設計から施工まで
- 3) 建築構造の役割
- 4) 建築構造とは
- 5) 構造材料と架構法による分類
- 6) まとめ

この講義の目標は、建築の主体構造の材料特性と構法、構造要素を把握し、各種災害に対して安全な建築物を設計・施工するための基本事項が修得できる。

## この講義の進め方

建築構造に関する基礎知識を得る

建築構造の役割を理解する

多くの技術用語を理解する

- 講義中にノートをとる。
- 復習を必ず行い、ノートをまとめる
- 講義の終わりに、20分程度で試験

# 建築の役割

- 建築とは、人間が快適な生活を営むための、また生命・健康及び財産の保護するための空間を提供する場所である。
- デザイン(芸術的、創造的)
- 技術(工学的)の両者が必要となる。

# 建築構造の役割

- 人間が快適な生活を営むためのシェルターを、地上や地下に安全に支える要素である。
- 構造には、骨組みの中の力の流れ、骨組みの形式、材料や架構の作り方によって、いろいろなバリエーションがあり、これらの要素の全てを含んだもの、構造システムという。

# 設計から施工・竣工までの工程

- 相談
- **基本計画**
- 設計監理契約
- **基本設計**
- **実施設計**
- 建築確認申請
- 施工会社の選定
- 見積り入札

- 施工会社の決定
- 工事金額の調整
- 工事請負契約
- 工事着工
- **施工・施工監理**
- 竣工
- 瑕疵(かし)検査
-

# 設計から施工まで

- 建築は、竣工し施主に渡されるまでには、多くの人が関わる。
- 施主(クライアント)
- 設計事務所      施工会社(ゼネコン、工務店)
- 企画:
- 設計:(デザイン、構造設計、設備設計など)
- 施工監理                      施工・施工管理:

# 力(荷重)を安全に地盤に伝え、 建築を健全に保つ

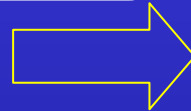
- 安全とコスト(建築は経済活動の一環)
- 荷重は確率的である

固定、積載荷重などの  
長期荷重

地震、台風、雪などの  
短期荷重

構造設計

評価





# 力の伝わり方

- 長期荷重 (常に荷重が作用)  
静的解析 安全率が大い

- 短期荷重 (短い時間に荷重が作用)
- 静的解析 (動的解析) 安全率が多少小さい

- 許容応力度: 材料の耐力/安全率
- 材料の応力 < 許容応力度

# 構造計画と構造設計

- 1) 構造的与条件の洗い出し(設計条件の設定:敷地の環境調査、用途の目的、安全性、施工性、経済性)
  - 2) 構造形式の立案
  - 3) 力学的解析のための構造モデル化
  - 4) 応力の概略の把握と材の力学的挙動の確認(実験)
  - 5) 骨組の解析
  - 6) 部材断面の決定
  - 7) 設計図書を作成
- 構造計画は1 - 4、構造設計は5 - 6のフィードバック、構造計画が適切でないときは2)へ

# 建築と法規・規準

## 構造設計は、法律を元に

- 建築基準法(建築物の敷地、構造、設備及び用途に関する最低基準)
- 目的:国民の生命・健康及び財産の保護をはかり、公共の福祉の増進に役立てる。
- 施工令、各都道府県で定めた条例
- 主要構造部その他に使用する材料:  
JIS,JASに適合

# 建築と法規・規準その2

- 各種の構造設計規準: 日本建築学会作成 (構造物の設計方針や方法、細部についての技術規定)
- 工事の施工: 設計図・仕様書 (日本建築学会作成の建築工事標準仕様書に準拠して作成)
- 建築士法: 建築士には1級建築士、2級建築士、木造建築士
- 建設業法: 主任技術者、管理技術者

# 建築構造を学ぶ

## (名城大学建築学科)

### • 建築構造概論

- 建築構造力学概論
- 建築構造力学
- 建築構造力学
- 建築構造力学
- 建築構造力学
- 耐震工学
- 都市防災

- コンクリート系構造
- コンクリート系構造デザイン
- 金属系構造
- 金属系構造デザイン
- 建築構造計画
- 総合設計演習B

# 建築に作用する荷重

- 水平荷重：短期荷重（臨時荷重）
- 鉛直荷重：長期荷重
- その他：振動（衝撃、機械）、熱応力、強制変位

- 長期荷重  
固定荷重、積載荷重、（雪荷重）土圧、水圧
- 短期荷重  
地震荷重、風荷重、雪荷重

- 防災工学（地震、風雪害、水害、火災、塩害、地盤崩壊など）  
耐震工学、耐風工学、地盤工学など

# 構造形式の種類

- 材がまっすぐに伸びたりちじんだりして力を伝える
- 材が曲がることによって力を伝える

- 線材
- 面材

- トラス構造
- ラーメン構造
- スペースフレーム構造
- 吊り構造
- 曲面板、折板構造
- 膜構造

# 構造用材料と構造の分類

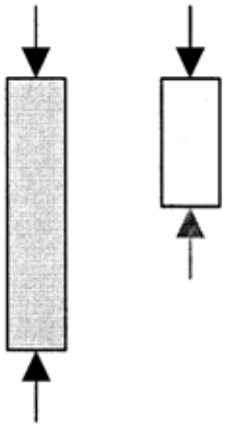
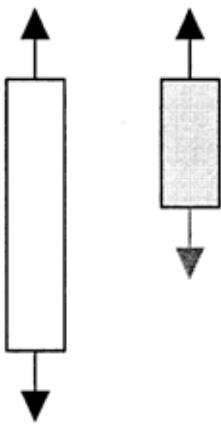

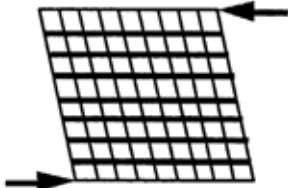
- 木材
- 砂、砂利、セメント(コンクリート、コンクリート製品)
- 鋼材(鉄筋、型鋼、鋼板)
- アルミニウム

- 木造
- 鉄筋コンクリート造(RC造)
- 鉄骨造(S造)
- 鉄骨鉄筋コンクリート造(SRC造)
- アルミニウム構造

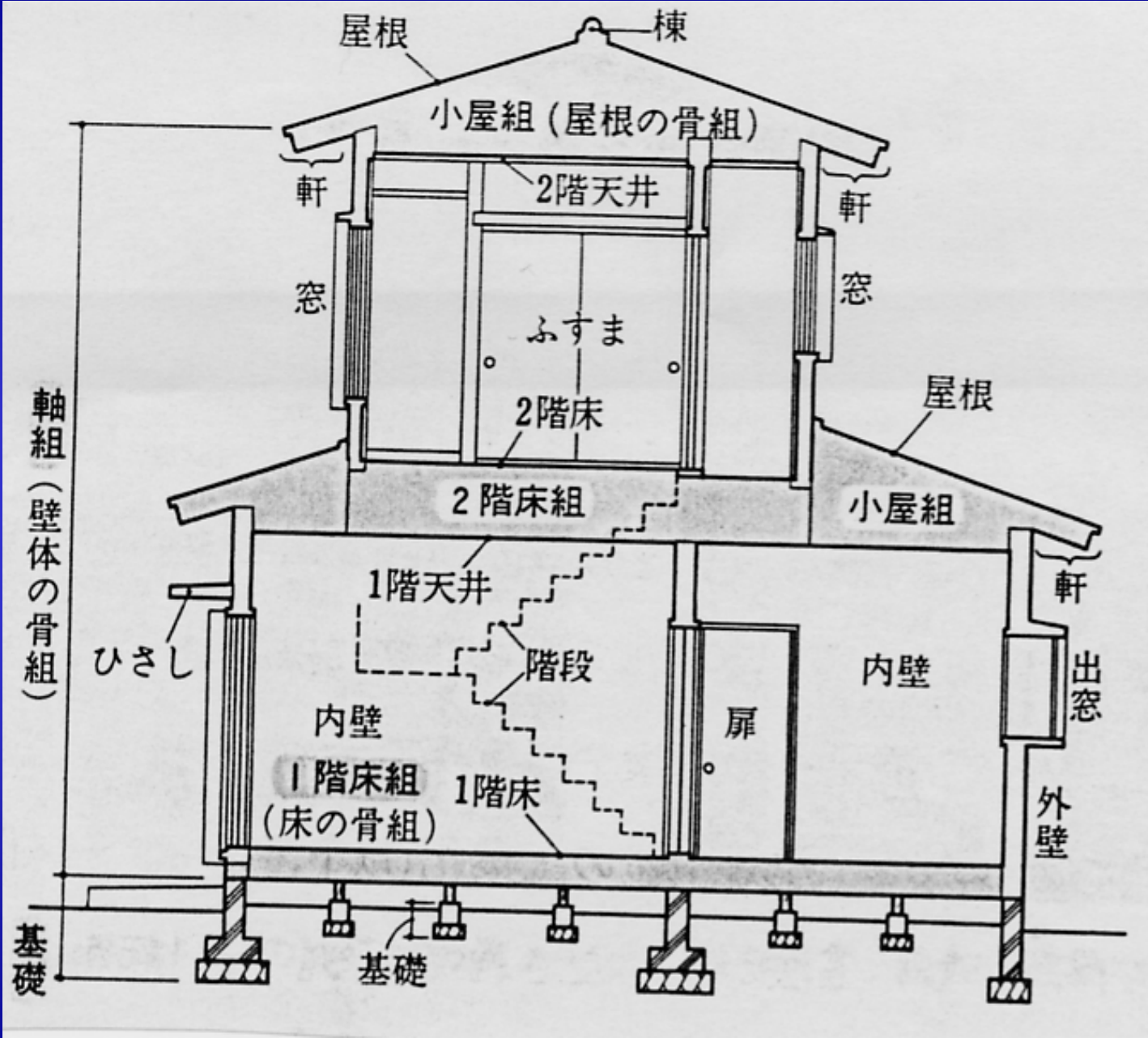


# 力の伝わり方(軸力と曲げ)

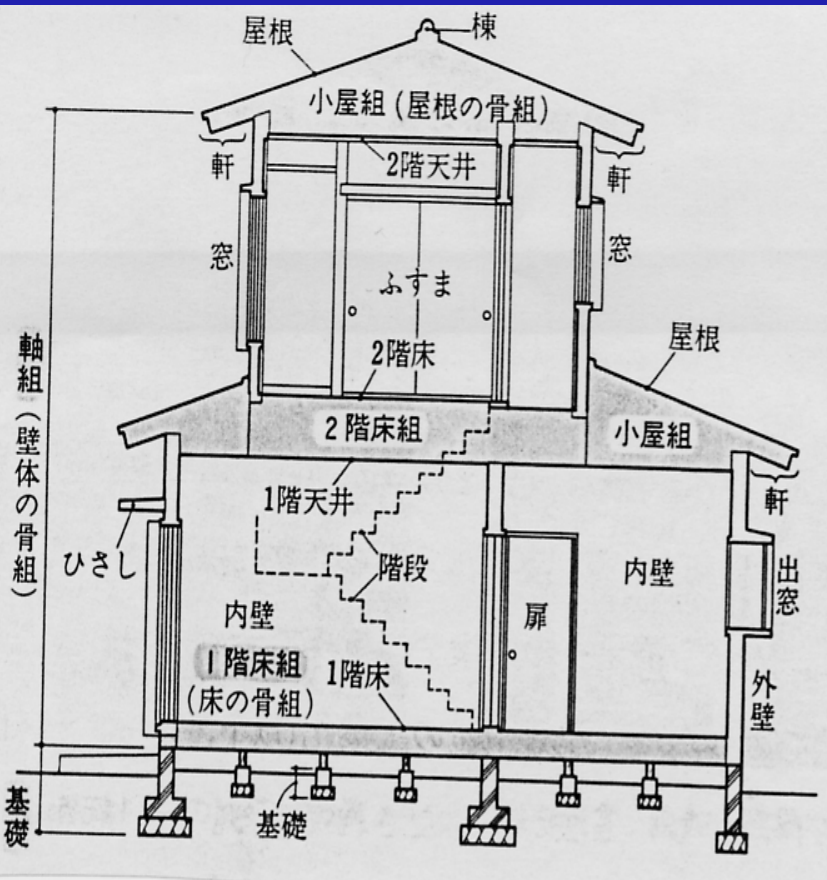
荷重・外力の下で，部材にさまざまな内力(応力)が生じる。

圧縮力	引張力	曲げ力	せん断力
			

# 建築物の構成要素

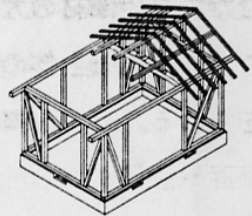


# 建築物の構成要素

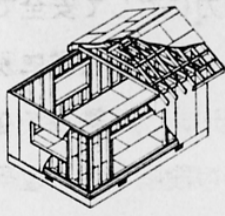


- 主体(軸組)と仕上げ
- 軸組: 骨格に相当し、外力に対し安全で合理的に作られる。
- 仕上げ: 雨水・火熱に対処し、騒音を吸収遮断し、快適な生活空間を構成するために必要
- 基礎、階段、開口部

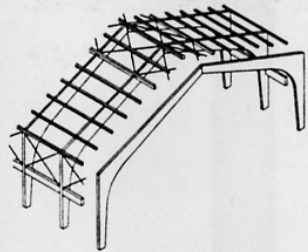
木 構 造



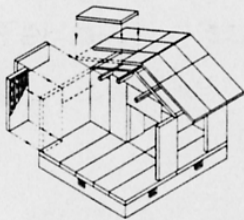
在来工法



木造枠組壁構法



集成材構造

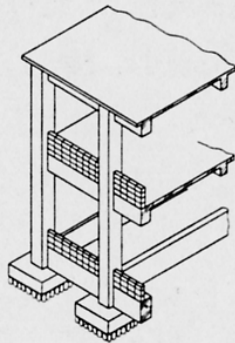


木質系プレファブ構法

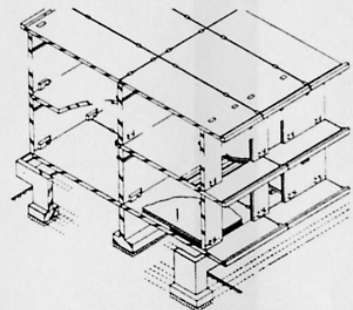
主 要

木材	砂・砂利
角材 板 丸太材 加工材 など	コンクリート

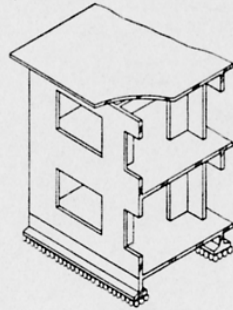
鉄筋コンクリート構造



ラーメン構造



プレキャスト鉄筋コンクリート構造  
(プレファブ鉄筋コンクリート造)



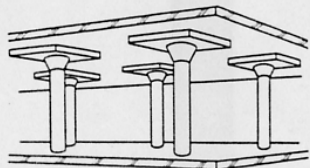
壁構造



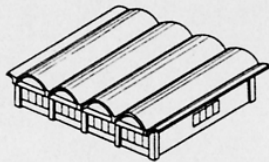
球形シェル



円筒形シェル



フラットスラブ構造



シェル構造

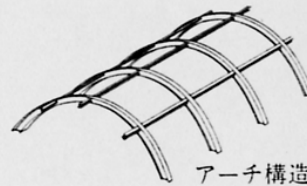
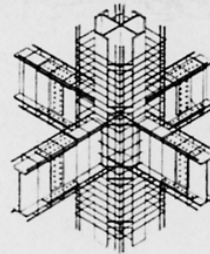


HPシェル

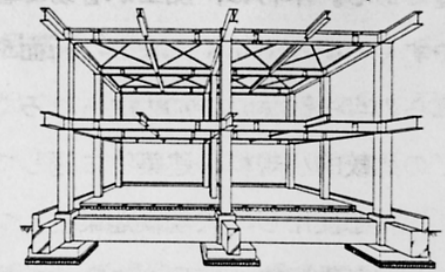
材 料

セメント	鋼 材
コンクリート	鉄筋 形鋼
コンクリート 製 品	鋼板 など

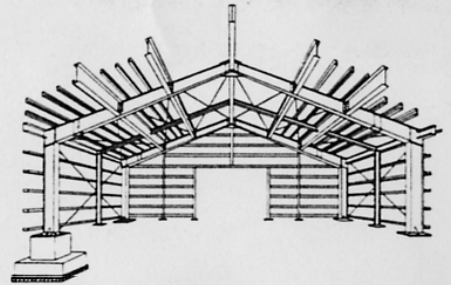
鉄骨鉄筋コンクリート構造



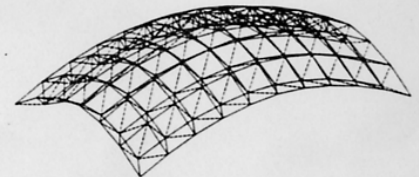
アーチ構造



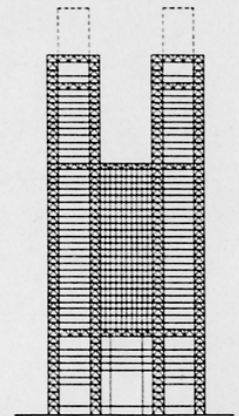
長方形ラーメン構造



山形ラーメン構造



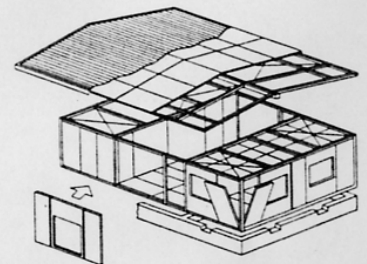
立体トラス構造



スーパーフレーム構造



チューブ構造



軽鋼構造(プレファブ鉄骨造)

# 建築工法の変遷

- 木材、石材などの天然材料
- **18世紀**: 鉄、ガラスの大量生産
- **1851年** ロンドン万博 クリスタルパレス ( 鋳鉄の柱とガラスによるスパン22mの半円形ドーム) 近代建築の始まり
- **1889年** パリ万博エッフェル塔 (高さ300mの鉄骨トラス構造) 機械館 (スパン115m高さ45m、全長450m、3ヒンジ鉄骨構造) 力学に基づく合理的な鉄骨構造の始まり

# 建築工法の変遷その2

- **1931年完成** エンパイアステートビル（高さ381m）超高層建築の幕開け
- **1824年** セメント 英国アスブディンによって発明された
- **1889年** パリ万博 鉄網をセメントで固めたボートの出品
- **1860年代** コンクリート平板、アーチ橋などの鉄筋コンクリート構造が発展

# 建築工法の変遷その3

- **1928年** 高強度のコンクリートと鋼によりプレストレスコンクリートの実用化
- **1920 - 1930年代** 鉄筋コンクリートの平面版構造、曲面版構造
- **1960年** 高張力鋼の出現、吊り構造が可能になった
- **1960年代** 空気幕構造出現
- **1975年** 積層ゴムアイソレータの開発、免震構造、制震構造

# まとめ

- 建築とは、人間が快適な生活を営むための、また生命・健康及び財産の保護するための空間を提供する場所である。
- 建築構造とは、人間が快適な生活を営むためのシェルターを、地上や地下に安全に支える要素である。