

# 木造建築の基礎知識

## — 架構とその構造特性 —

徳島大学大学院 ソシオテクノサイエンス研究部  
 助教 佐藤弘美

### 1 木造建築の架構

#### (1) 負担する外力

外力は鉛直荷重と水平荷重の2種類である。鉛直荷重の伝達は原則、水平荷重に対する考え方は架構(構法)により異なる。

#### (2) 軸組構法の発達 (図1)

柱の支持方法は掘立て柱式から礎石式(転倒復元力)に発達し、構面部分は土塗壁、長押(ラーメン効果)、貫(ラーメン効果)、筋交いのように様々な軸組へと発達した。

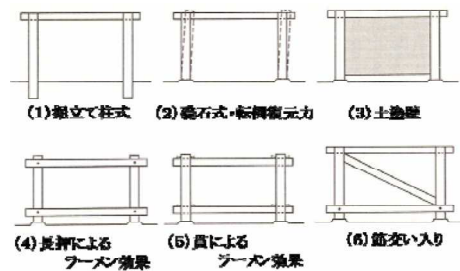


図1 軸組構法の発達

#### (3) 構法による水平荷重に対する構造性能の違い

木質構造の構法の種類によって水平荷重への考え方が異なる(表1)。在来軸組構法、枠組壁工法、木質プレハブ構法は剛性が高く壁で水平荷重を負担するが、伝統構法は一般的に剛性が低く、仕様は様々であるために構造性能を満たすためには構造計算が必要である。

表1 構法の種類による構造性能の違い

	水平荷重に対して	剛性	構造の規定
在来軸組構法	耐力壁(合板や筋かいなど)で抵抗 水平構面や接合部は固める	高い	仕様規定がある
枠組壁工法(2×4)	面材(合板+枠材)で抵抗 壁と床を一体化	高い	仕様規定がある
木質プレハブ 構法*	面材(パネル)で抵抗 壁や躯体、水平構面などを一体化	高い	仕様規定がある
伝統構法	土壁や垂れ壁で抵抗 水平構面や接合部は固めていない	高くない (一般的に柔らかい)	仕様が決まっていない 構造計算が必要

※日本における木質プレハブ構法の主流である木質パネル工法を対象とする

### 2 木造建築の構造性能

#### (1) 在来軸組構法(3階未満、延べ面積500㎡以下)

仕様規定を満たしたうえで、壁量計算と壁の配置の確認によって構造性能の評価を行う。

#### (2) 伝統木造構法

仕様が様々であるため仕様規定はなく、個別に耐力要素を評価し、外力に対する建物の応答によって、安全かどうかを判断する必要がある。

- ・耐力要素: 土塗り壁のせん断抵抗、垂れ壁付き独立柱(垂れ壁のせん断変形+柱の曲げ変形)、柱の転倒復元力、接合部のめり込み抵抗
- ・構造計算: 限界耐力計算、エネルギー計算法、時刻歴応答解析など

3 伝統木造構法の構造特性について

(1) 伝統木造建築の構造性能評価

農家型伝統木造住宅(山口県 SY 邸/江戸末期移築)を対象に構造性能評価を実施した。土塗り壁、垂れ壁付き独立柱を現状に則して評価することで最大耐力(1/30 rad.)まで実験的評価と解析的評価がほぼ一致した(図2)。既往の研究における農家型伝統木造住宅においてもある程度一致が見られ、評価手法として有用性はあると考えられる。

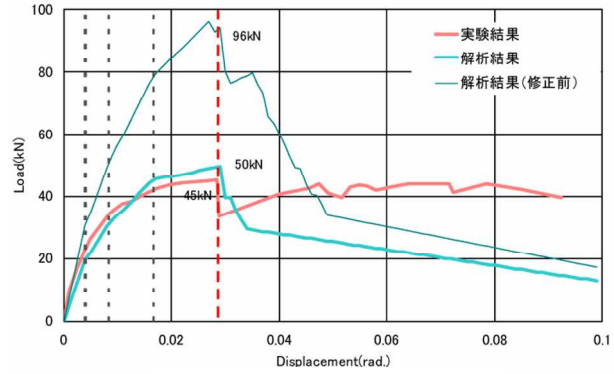


図2 SY邸構造性能評価

一方で、評価手法が一般化していないため、これまで十分に評価が行われておらず、また文化的価値をもち耐震基準にあてはまらないものも多く、評価方法の検証が必要である。

(2) 構造性能評価方法の検証

伝統木造建築の構造性能評価を一般化するためには評価手法の整備が必要である。そのために町家型伝統木造住宅(石川県 FK 邸/築約100年)を対象に地震被害との比較を用いて評価手法の検証を行った。その結果、いずれの評価においても倒壊の可能性が高く、実際の被害よりも安全側の評価となった(図3、表2)。一方で、実際の被害よりも方向ごとの被害に差があることから、さらに検証が必要と考えられる。

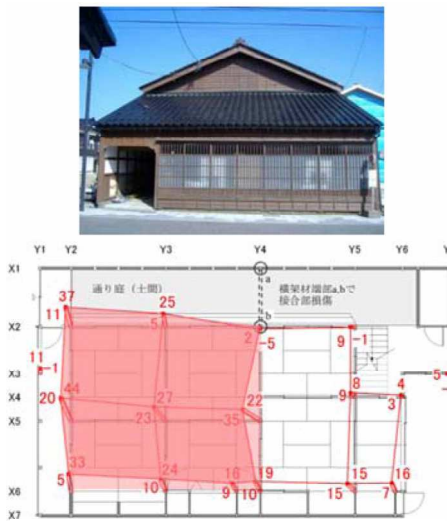


図3 FK邸外観および地震被害

表2 伝統木造建築の構造性能評価手法の検証結果

評価方法*	評価結果
耐震診断 (一般診断)	倒壊の可能性が高い 特に1階X方向の耐力が不足
限界耐力計算	中地震時にはX方向が損傷限界以上 大地震時には両方向とも倒壊の可能性
耐震基礎診断	大・中地震時に倒壊危険性あり 特に1階X方向が危険
地震被害	残留変形 1/30rad.超. 倒壊は免れた X方向, Y方向での被害の差は小さい

\*ほかに耐震診断法(精密診断), 地震応答解析などがある

(3) それぞれの地域に適した伝統木造建築の構造特性の考え方

伝統木造建築は地域ごとに架構の特徴も異なっており、地域に適した構造の考え方が必要である。1階間口方向に壁が少なく、通し柱架構を持つ伝統木造町屋建築(千葉県佐原地区)では、解析的検討により、2階の壁量が適切であれば通し柱の曲げ戻し効果によって倒壊しないことが認められた。このように、仕様規定とは異なる、地域に適した構造の提案も可能となる。



図4 佐原地区まちなみおよび通し柱架構を持つ町屋建築の構造の考え方

倒壊しないことが認められた。このように、仕様規定とは異なる、地域に適した構造の提案も可能となる。