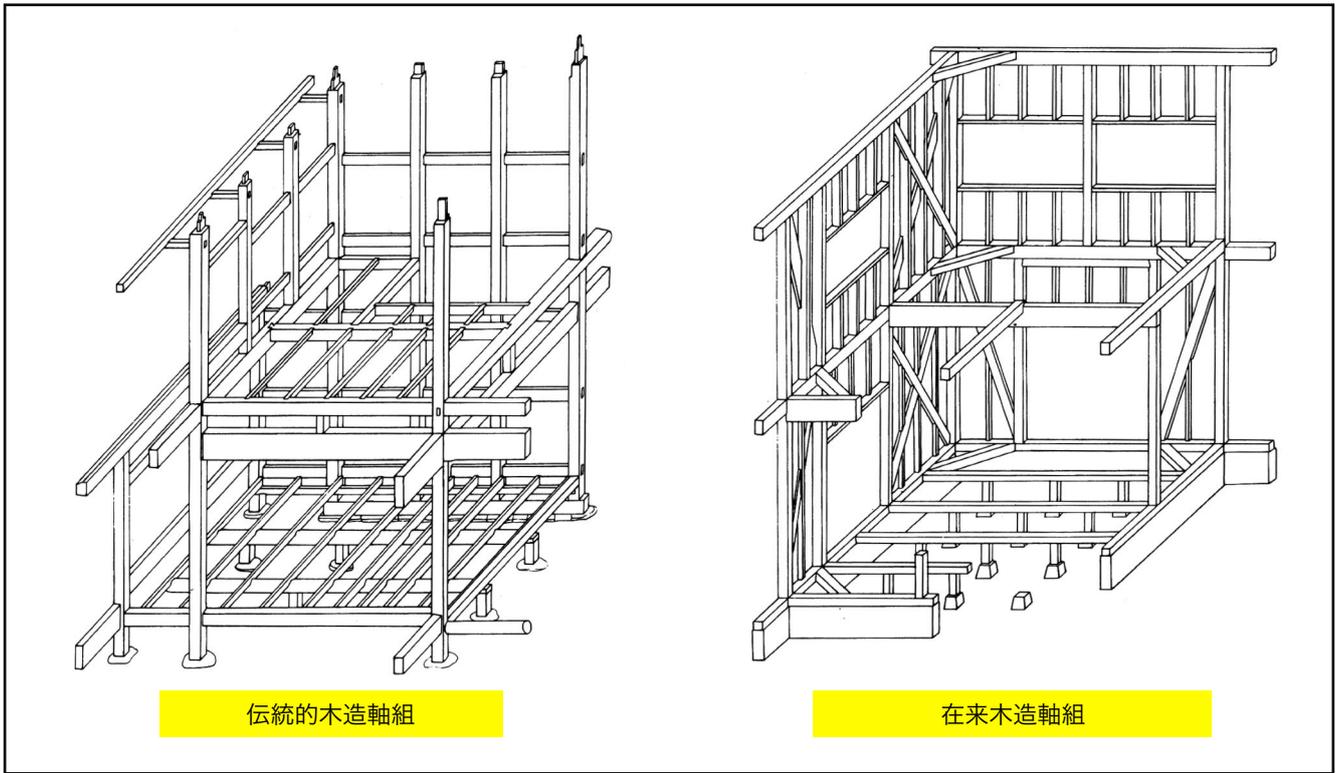
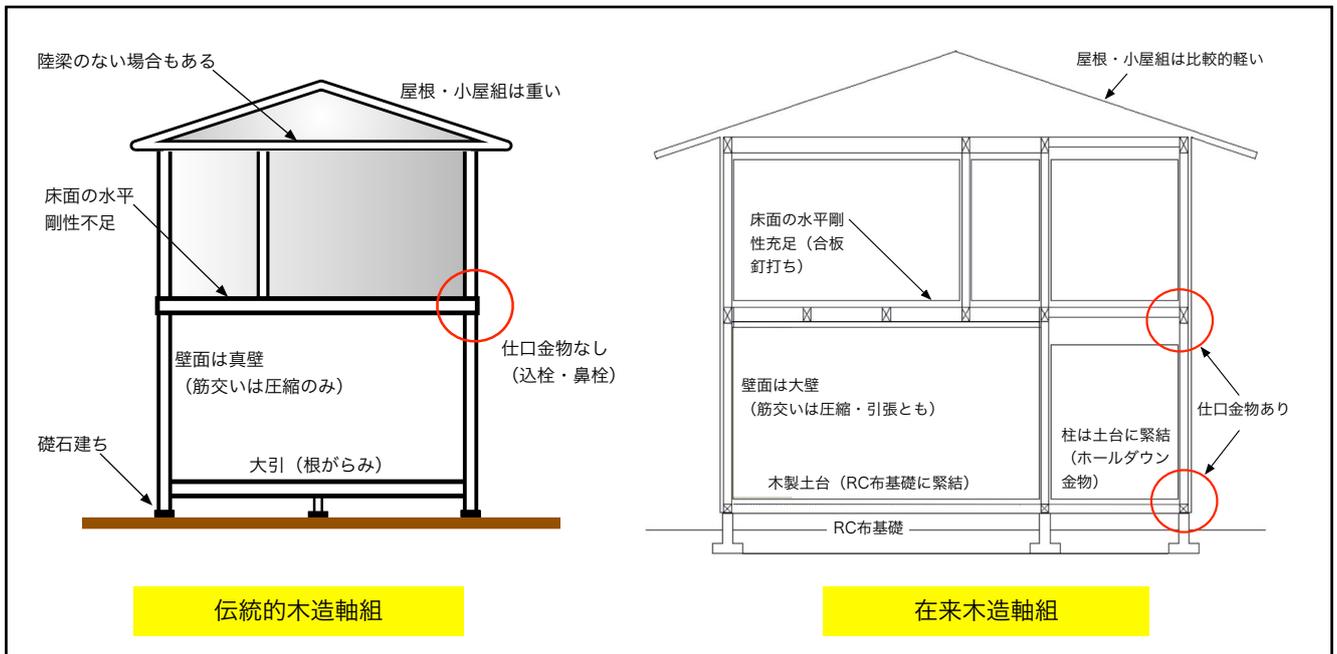


伝統的な木造軸組と在来木造軸組



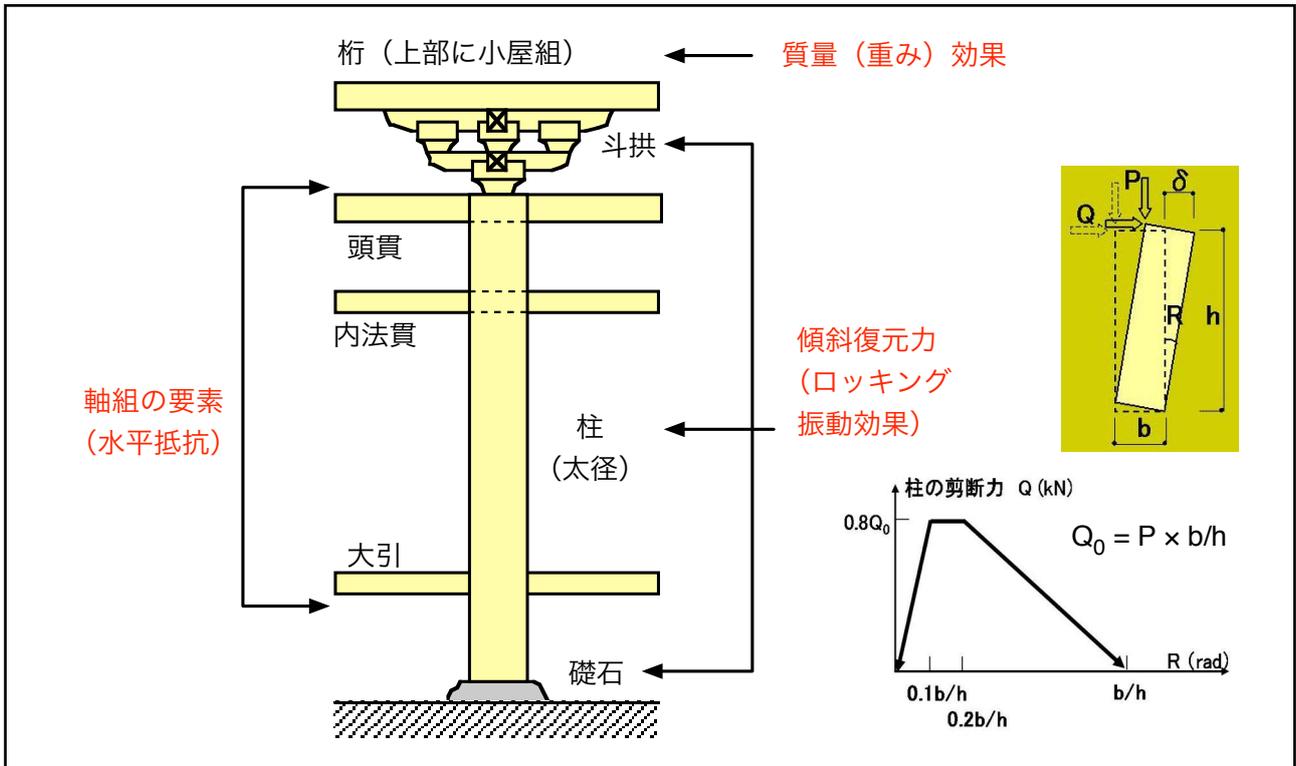
(上の図は日本建築学会「構造用教材」より引用)



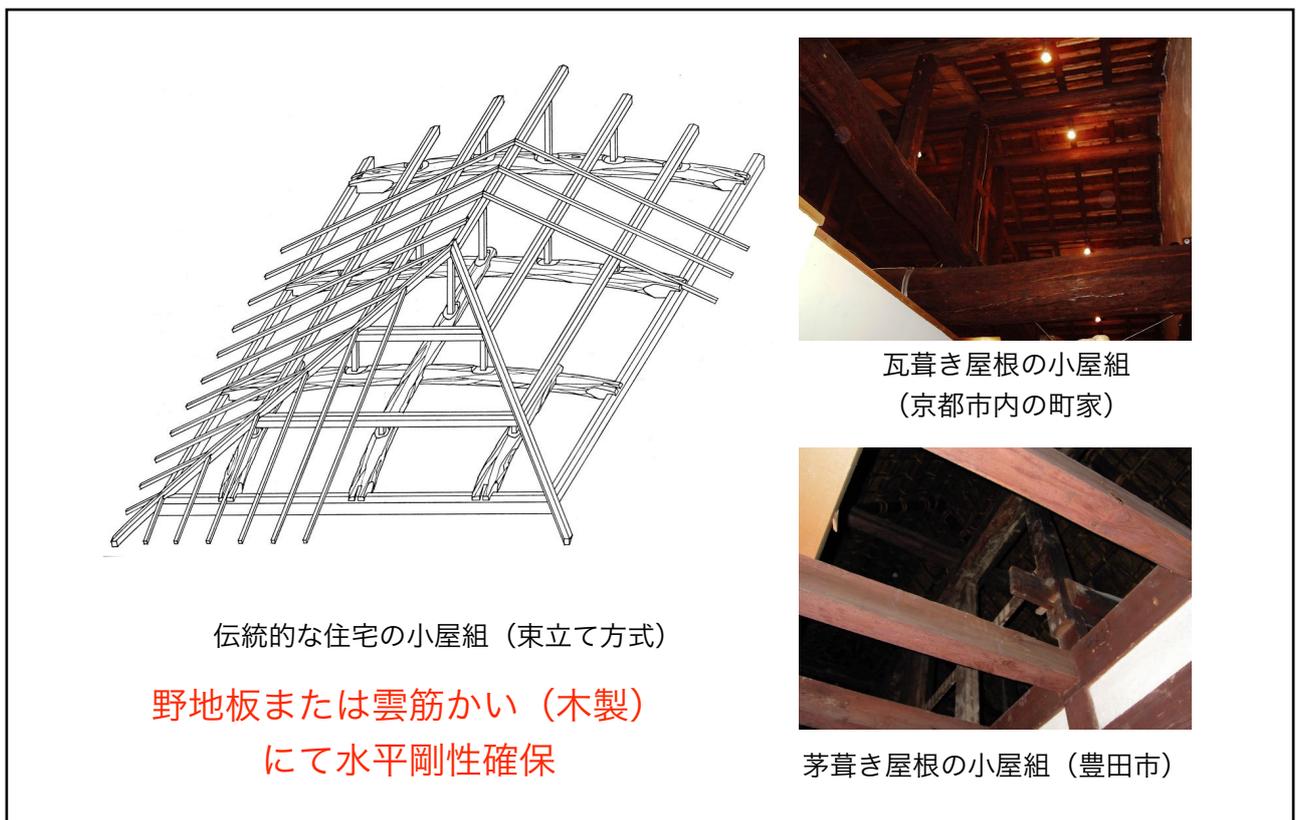
上図に示すように伝統的な木造軸組と在来木造軸組の主な相違点は接合部と基礎の形式である。しかし木造軸組工法が木材どうしの摩擦とめり込みの構造特性によって特徴づけられていることは両者とも共通であり、水平力を受ける木造軸組の粘り強さ（変形能力）はそのことに起因する。したがって耐震補強にあたっては、木造軸組の特徴を損ねることなく耐力を増大させる手法をとるべきである。

伝統的な木造軸組の特徴

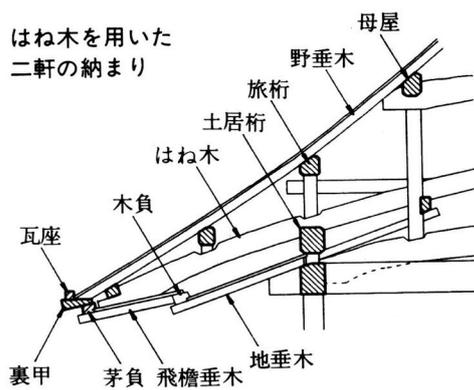
1) 伝統的な木造軸組（社寺建築）の仕組み：太径柱の傾斜復元力



2) 小屋組



3) はね木



〔はね木〕

軒先の技法 (はね木)

軒先の重さと屋根の重さを
バランスさせる伝統木造
特有の構法

天秤効果を用いた「深い軒先」

軒の出を深くするために挺子（てこ）の原理を使って、はね出した鼻母屋や茅負を先端で支える構造部材



屋根改修工事（京都市内の寺院）

4) 斗栱（組物）



武雄温泉・楼門（佐賀県）

柱が傾斜しても斗栱の働きによ
って桁は水平を保つ

実大試験体の斗栱



吉野・栄山寺（奈良県）



5) 礎石と柱脚

平坦で回転変形を許す
柱との摩擦抵抗
滑り幅の余裕ある
柱脚部のつなぎ材（根固め）



適正でない礎石のために圧壊している寺院
の柱脚部（静岡県内：1600年頃建立）



明治神宮楼門の柱脚部



東大寺南大門の柱脚部

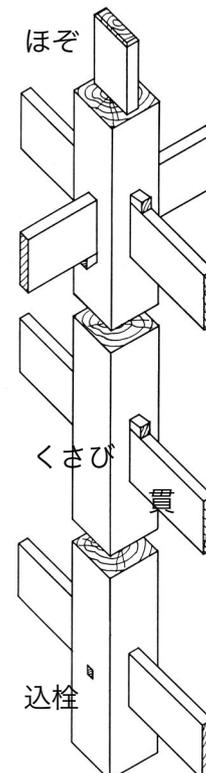
6) 軸組要素



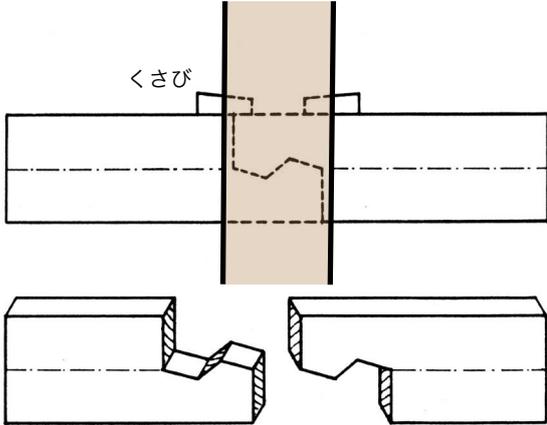
貫構造（東大寺南大門）

貫構造により柱断面の縮小が可能
貫は「くさび」がポイント

柱と横架材から成る伝統的な軸組構法



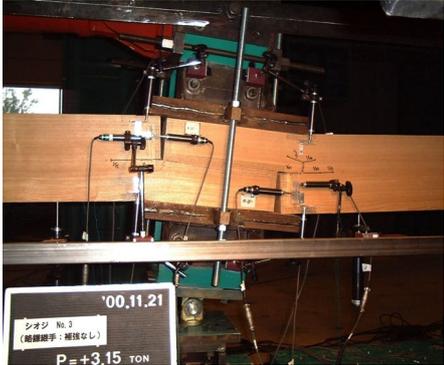
7) 貫の継手



くさび

貫の略鎌継手

貫構造の変形能力は1/15 (変形角) 以上あり



貫の実験 (2000年)

貫の剛性と耐力

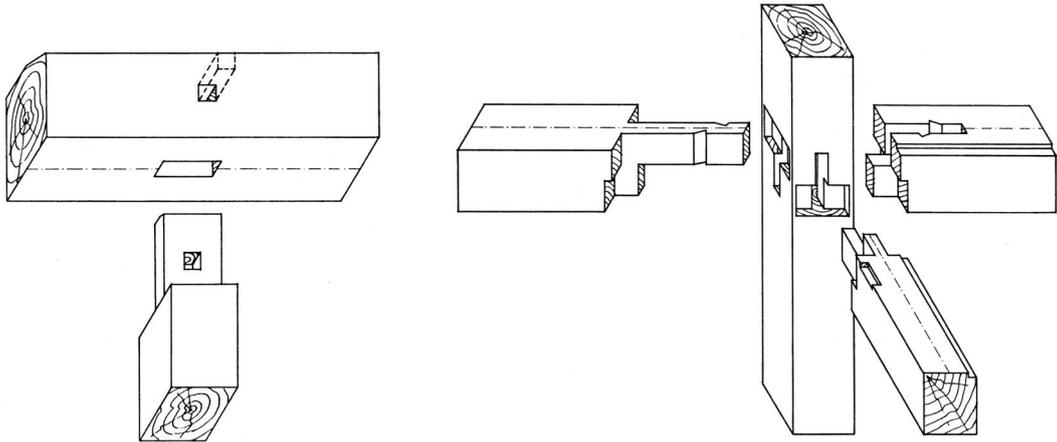
通し貫: 1.0 (めり込み面積に依存)

略鎌継手: 通し貫の1/2

大入れ: 通し貫の1/4

柱への貫入法により異なる

8) ほぞと差鴨居



長ほぞ

三方から集まる差鴨居

込栓 (または鼻栓) がポイント

柱の断面欠損に注意

短ほぞは軽微な金物で抜け出し耐力を補う

9) 柱の折損



小壁直下で破損した柱

柱の折損（横割れ）は
建物にとって致命的



過度の補強は逆効果

小壁を過剰に補強したため破損した柱

10) 土壁



土壁の施工（京都市内の寺院1996年）

土（ブロック状）の概略強度
圧縮： 10kg/cm^2 (1N/mm^2)
剪断： 1kg/cm^2 (0.1N/mm^2)

「藁すさ」を混入して数
ヶ月寝かせた粘性土を小
舞に塗り込む



土壁ブロックの強度試験（神戸大学1999年）

11) 板壁



寺院本堂（徳島県）

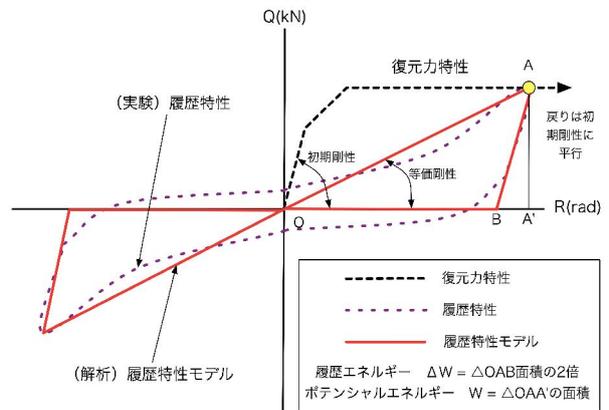
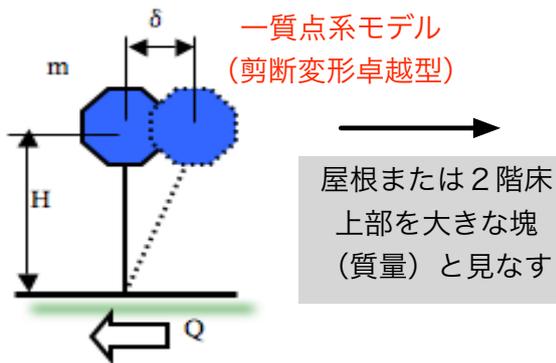
- ・ 真壁構法が原則（落とし込み板壁）
- ・ 大壁構法は釘の耐力に依存し、変形能力が低い



農家の蔵（宮城県内）

注：2011.3.11地震では屋根瓦が崩落したが、建物は5cm滑動しながら損傷なし

12) 伝統的な木造軸組の定量的把握



水平耐力と水平変形の関係図
(履歴特性・復元力特性)

一般的な伝統構法

耐力係数 C_B	(水平耐力/建物重さ)	
軸組	0.05	程度
壁	0.15~0.30	程度
減衰定数 h_{eq}	0.10~0.15 程度	

稀な地震時（震度5強）の応答変位：
1/150~1/60（柱傾斜角）

ごく稀な地震時（震度6強）の応答変位：
1/30~1/15超（柱傾斜角）

(注：地盤の特性により応答変位は変わる)