

社寺建築物に用いられる木造軸組架構の耐震性能評価法の構築

香川大学 宮本慎宏

1 研究背景

- 社寺建築物の特徴
- 建物内部に壁が少ない
 - 部材寸法が大きい

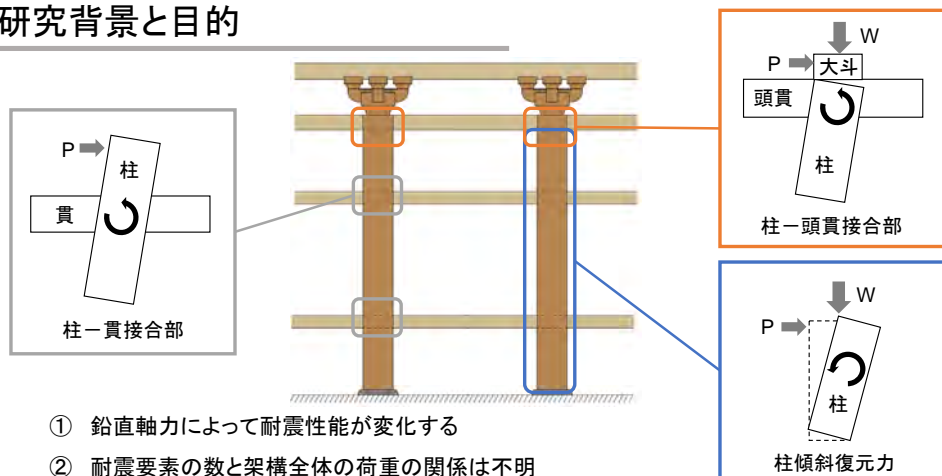


木造軸組架構が重要な耐震要素



壁が重要な耐震要素

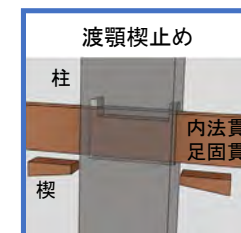
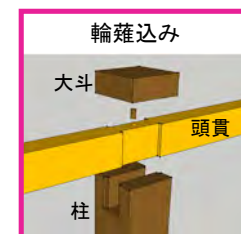
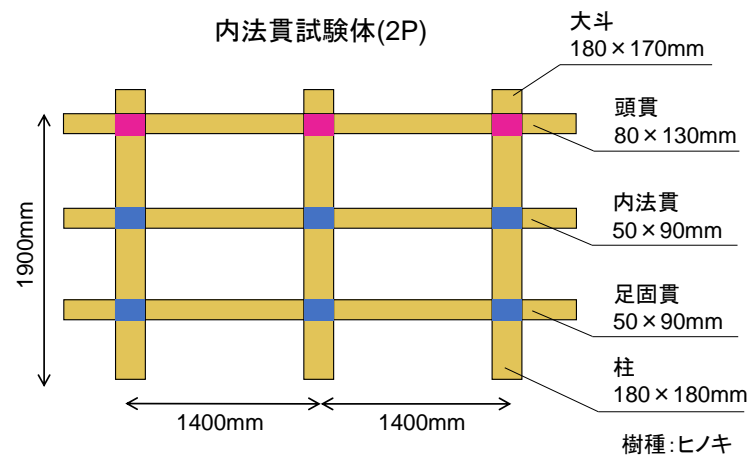
1 研究背景と目的



- ① 鉛直軸力によって耐震性能が変化する
- ② 耐震要素の数と架構全体の荷重の関係は不明

- 鉛直軸力を考慮した柱-頭貫接合部の耐震性能評価
- 耐震要素数の変化に伴う架構の耐震性能の把握

2 試験体概要



2 試験体概要

試験体名	頭貫試験体	足固貫試験体	内法貫試験体	柱試験体
1P				
2P				
柱1本あたり鉛直軸力	5kN			5kN
	10kN			10kN
	20kN	20kN	20kN	20kN

柱間距離 1400mm 頭貫 80×130mm 内法貫・足固貫 50×90mm 柱 180×180mm
耐震要素数や鉛直軸力を変化させた計13体

5

2 実験概要

履歴変形角
1/200, 1/150, 1/75, 1/50, 1/30, 1/20, 1/15, 1/10 rad まで
正負3回ずつ繰り返し加力
(柱試験体のみ1/15radまで)

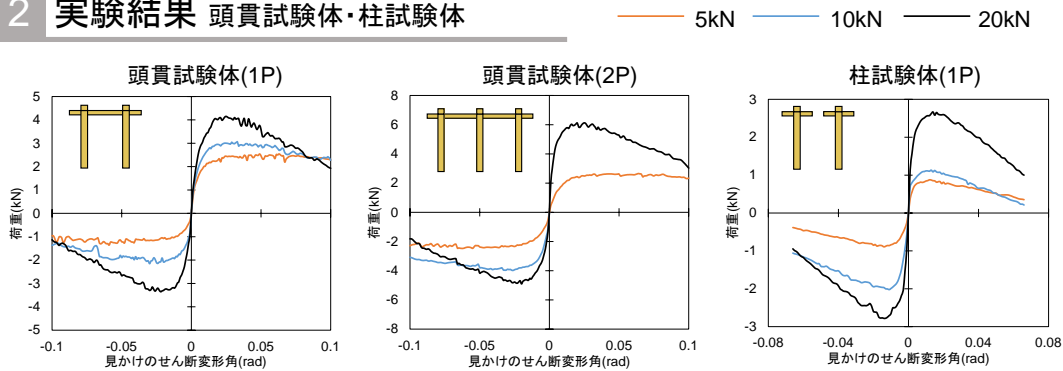
鉛直軸力

ボルト
桁
肘木
L字金物
頭貫
大斗
柱
錘

錘の枚数で鉛直軸力を変化

6

2 実験結果 頭貫試験体・柱試験体

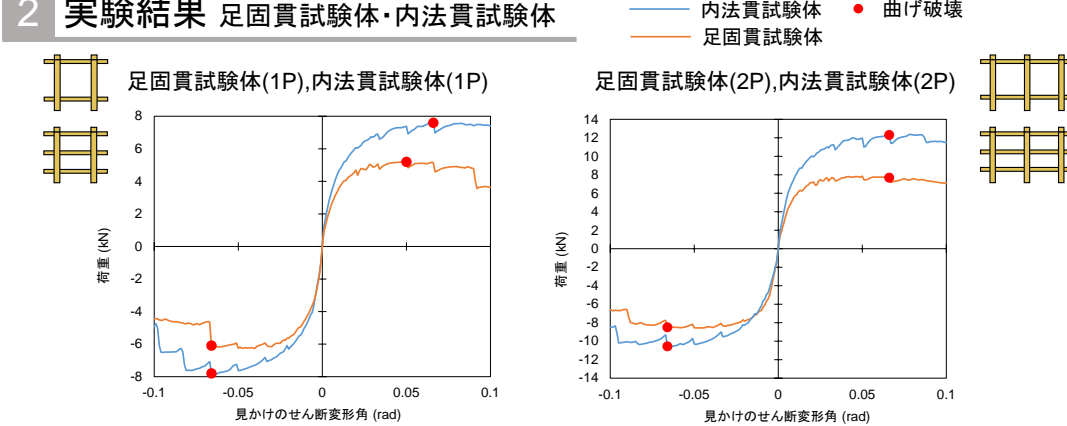


- 頭貫試験体(1P,2P) 5kN → 1/50radまで荷重が増加、以降は一定の荷重
- その他の試験体 → 最大荷重の後、荷重が徐々に低下
- 頭貫試験体(1P,2P), 柱試験体 20kN → 1/10radで柱頭に割裂破壊
荷重に影響はなし
- 鉛直軸力の増加に伴って、初期剛性と最大荷重は増加



7

2 実験結果 足固貫試験体・内法貫試験体

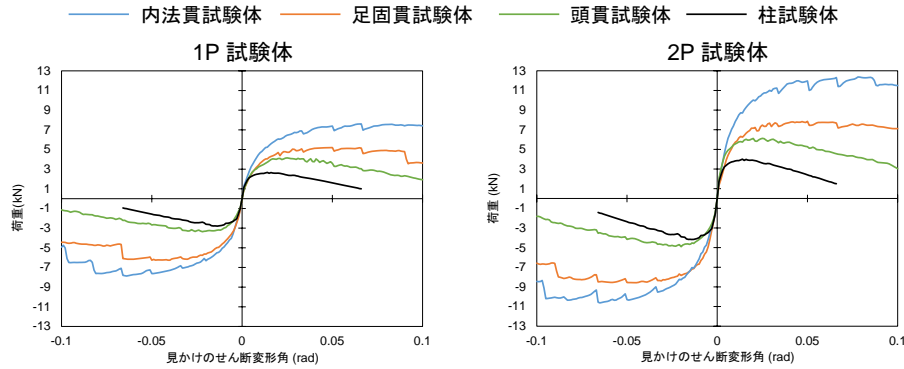


- 1/20~1/15rad まで荷重が上昇
- 1/20rad以降に生じた、内法貫・足固貫の曲げ破壊で荷重が低下



8

3 耐震要素数に伴う変化

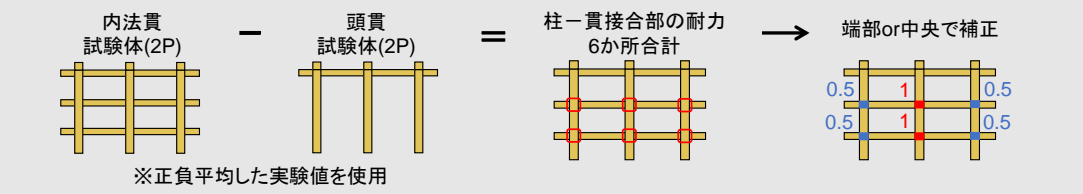


※ 柱1本あたり20kNを載荷した試験体について比較

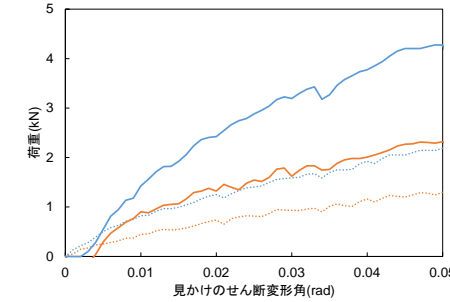
- 耐震要素数の増加に伴い、最大荷重は増加
- 初期剛性は相関関係なし → 材料定数のばらつき、施工精度が影響

9

3 柱一貫接合部数に伴う変化



※正負平均した実験値を使用

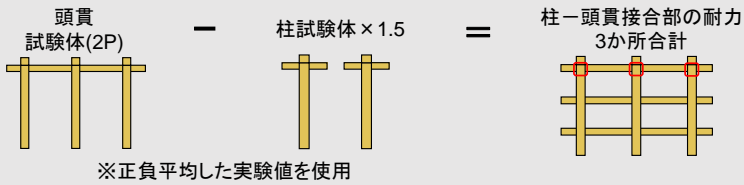


接合部の数 (補正済)

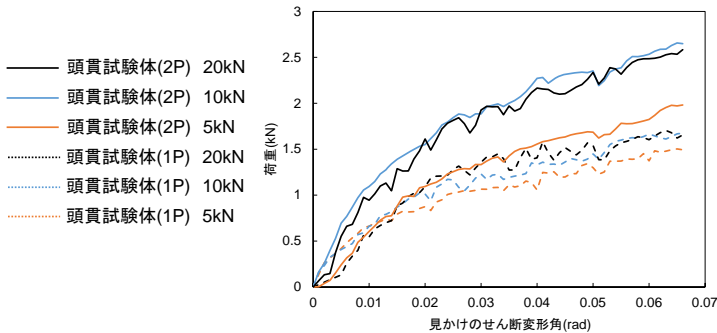
- ✓ 接合部の数と荷重は概ね比例関係
- ✓ 接合部の数の増加に伴って、架構全体の荷重は増加

10

3 柱一頭貫接合部数に伴う変化



※正負平均した実験値を使用



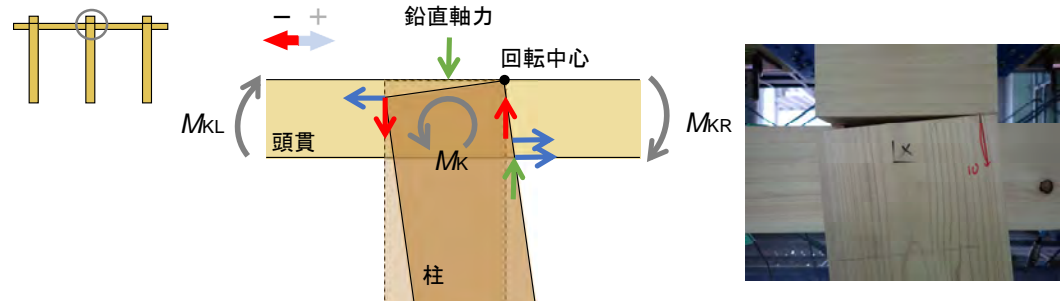
※端部or 中央の補正は行っていない

0.05rad時の各荷重

	5kN	10kN	20kN
1P	1.30	1.45	1.54
2P	1.69	2.39	2.34
2P/1P	1.30	1.65	1.52

11

4 柱一頭貫接合部の評価法



力の釣り合い $M_k = M_{kL} + M_{kR}$

$M_k =$

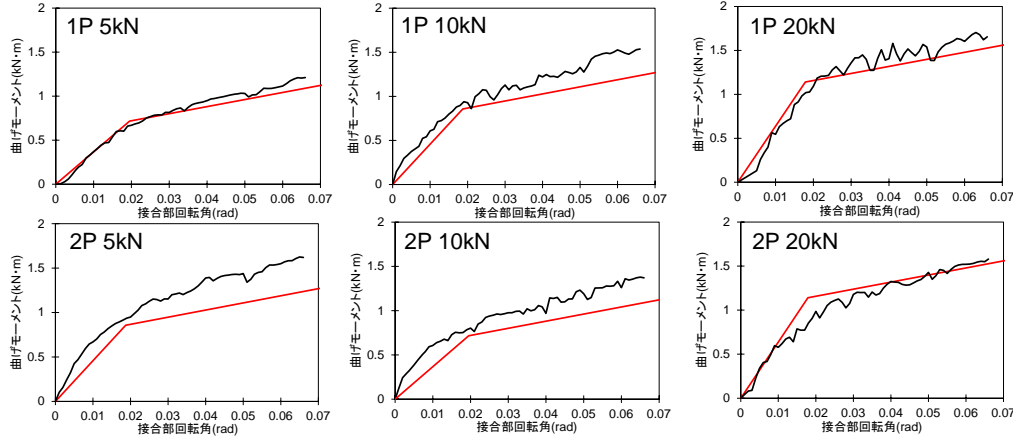
- 頭貫が柱側面にめり込むことで生じるめり込み反力
- めり込みに伴う摩擦力の反力
- 鉛直軸力 × 腕の長さ

既往のめり込み基準式

12

4 柱一頭貫接合部の評価法

— 実験結果 — 評価式



※初期剛性は材料定数の影響が大きいため、評価式を補正

- 実験結果と評価式は概ね一致
- 剛性に差異 ◀ 施工精度、材料定数のばらつきが影響

13

5 結論と今後の展望

- ✓ 鉛直荷重や接合部数の変化に伴う耐震性能の変化を把握
- ✓ 鉛直軸力を考慮した柱一頭貫接合部における曲げモーメント回転角関係の推定式を提案



- 板壁や土塗壁を有する木造軸組架構への展開
- 継手を有する木造軸組架構の耐震性能評価法の構築

14