

寺院建築物における伝統木造軸組の構造力学特性のモデル化による骨組解析

Frame Analysis Based on Modeling of Structural Characteristics in Traditional Wooden Frames like Temples

○ 前野将輝・鈴木祥之・松本慎也
○ M. Maeno, Y. Suzuki, S. Matsumoto

This paper deals with frame analysis based on modeling of structural characteristics in traditional wooden frames. The structural characteristics such as bending moment resistance at column-beam joints or restoring force due to column rocking had complexities to make models. From shaking table tests, modeling method by averaging of bending moment resistance at all the column-beam joints is established. Modeling method of restoring force due to column rocking by using bending moment resistance at the top and bottom of column is also determined. Results of frame analysis based on these models quite agree with the results of shaking table tests under large deformation.

1. はじめに

本研究では、伝統木造軸組の実大振動実験結果より、寺院建築物が有する構造力学特性のモデル化を行う。また、構造力学特性の各モデルを用いて骨組解析を行い、振動実験結果との比較を行う。

2. 各構造力学特性のモデル化

ここでは、図1に示す実大軸組試験体の振動台実験で得られた各構造要素の復元力特性を基にして[1]、非線形復元力モデルを作成する。これまでモデル化が困難とされてきた各横架材接合部の曲げ抵抗については、4カ所の接合部における曲げ抵抗を平均化してモデル化した。実験結果より、柱・頭貫接合部は図2に示すようなバイリニア型、柱・内法貫接合部及び柱・足固め接合部は図3に示すようなマルチリニア型の復元力特性を得た。また柱傾斜復元力については、柱頭部・柱脚部の回転バネによりモデル化した。実験結果より、柱頭部・柱脚部は図4に示す変形バイリニア型の復元力特性を得た。また、組物については、バイリニア型の復元力特性を得た。

3. 骨組解析と実験結果の比較

前章の非線形復元力モデルを有する半剛接合部のはり要素モデル[2]を用いて、図5に示すような平面骨組モデルを作成し、地震応答解析を行った。図6より、JMA Kobe NS 818Gal 入力時において、実験結果と解析結果は比較的良い一致を示し、従来の解析モデル[2]では適用が困難な 1/10rad 程度までに至る大変形領域においても、本解析手法は実験結果を十分に追従できる事を明らかにした。

参考文献

- [1]前野将輝：寺院建築物における伝統木造軸組の構造力学特性と耐震性能，京都大学学位論文，2007.3
- [2]松本慎也他：伝統木造建築物の地震応答解析，構造工学論文集，Vol.49B, pp.251-257, 2003.3

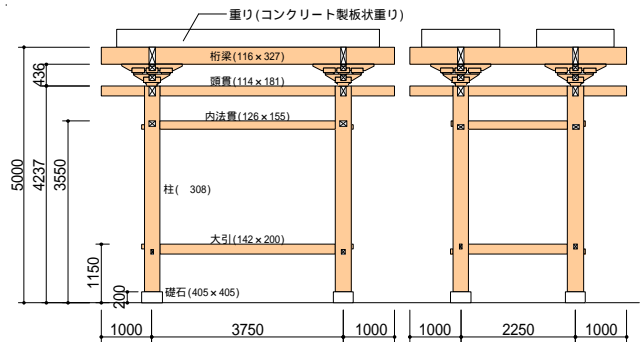


図1 試験体図

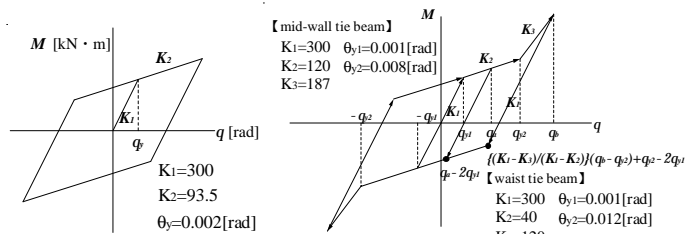


図2 柱・頭貫接合部の復元力特性

図3 柱・内法貫・足固め接合部の復元力特性

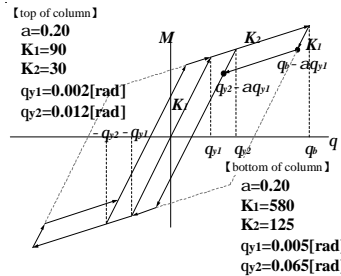


図4 柱頭部・柱脚部の復元力特性

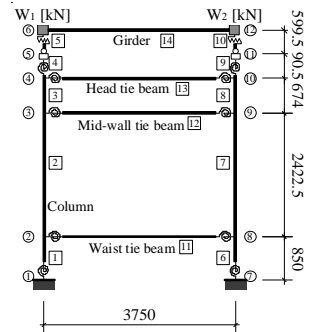


図5 平面骨組モデル

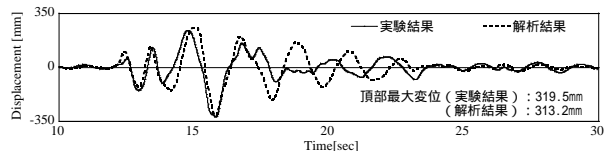


図6 骨組解析と実験結果の比較 (JMA Kobe NS 818Gal 入力)