

木造土塗り小壁の震動台実験を用いた耐震性能評価に関する

○清水秀丸・鈴木祥之

1. はじめに

開放的な間取りを有する建築年代の古い木造建物や、京町家などに代表される長方形建物の短編方向では、全面壁が少なく小壁を多用することが多い。このような建物の耐震性能評価を行う場合、小壁の評価が重要となるが、小壁に関する既往の実験・研究は少ない。本報では、小壁の耐震性能評価を目的とした動的・静的実験から、静的実験結果について報告する。

2. 実験概要

小壁を有する構面の、階高に対する小壁高さの比率や耐震補強の有無・効果をパラメーターとした動的・静的実験を実施した。試験体を図1に示す。部材はすべて杉材とし、柱頭柱脚接合部はカシ材の込栓で金物を用いず、柱-鴨居接合部には釘を使用した。柱頭・柱脚接合部の詳細を図2に示す。土壁の厚みは約60mmで、片側のみ白漆喰仕上げとした。静的実験は、JIS-A1414に準拠した載荷式の加力方法を採用し、柱1本当たり約400kgの鉛直荷重とした。

試験体は合計3体で、標準的な小壁を想定して階高を2730mm、小壁高さを階高の1/3とした標準試験体と、建築年代の古い建物でよく見られる、標準試験体の小壁高さを2倍とした背の高い試験体、背の高い試験体の鴨居部分を差鴨居とした差鴨居補強試験体である。共通の仕様として、柱は120mm角、柱間距離および土台-鴨居間の高さ方向距離は1820mmである。

3. 実験結果

標準試験体では、小壁四隅の土壁が柱と接触す

る面で圧縮による損傷が発生した以外、最大変形角の約1/7radまで軸組の亀裂や土壁のひび割れなどの目立った損傷は起こらなかった。背の高い試験体では、標準試験体で見られた小壁四隅の損傷やその他の部分でもひび割れが見られず、変形角が大きくなるに従って片側の柱にのみ、鴨居接合部で曲げが見られ、約1/20rad時に亀裂が柱に発生したが、倒壊しなかった。差鴨居試験体でも、土壁にひび割れなどの損傷は見られず、約1/20rad時に片側の柱に亀裂が発生したが、倒壊には至らない。また、差鴨居による補強の効果として、背の高い試験体では、片側の柱だけに曲げが発生したが、差鴨居補強試験体では、両方の柱に曲げが見られた。

各試験体の復元力包絡線を図3に示す。標準試験体と背の高い試験体の復元力包絡線では、1/20rad以下の変形角で大きな違いは見られない。背の高い試験体と差鴨居補強試験体では、差鴨居補強試験体の最大耐力が大きくなったが、1/20rad付近で柱に亀裂が発生した。鴨居部分を差鴨居などで補強することによって、最大耐力を大きくすることは出来るが、柱に亀裂が発生する変形角に違いは見られなかった。

4. まとめ

土塗り小壁は層間変形角1/20rad付近で鴨居接合部の柱に亀裂が発生する可能性が実験より確認された。復元力特性は、階高に対する小壁高さの比率に影響されない。土塗り小壁の耐震性能を向上させるには、片側の柱の鴨居接合部にのみ、曲げが発生しないような施工が必要である。

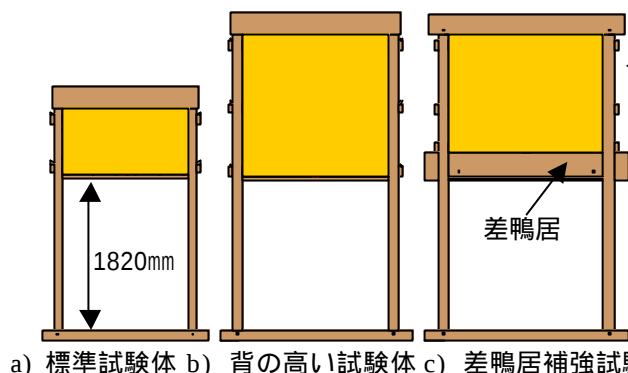


図1 試験体立面図

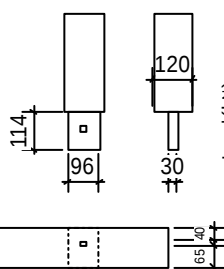


図2 柱頭・柱脚接合部詳細

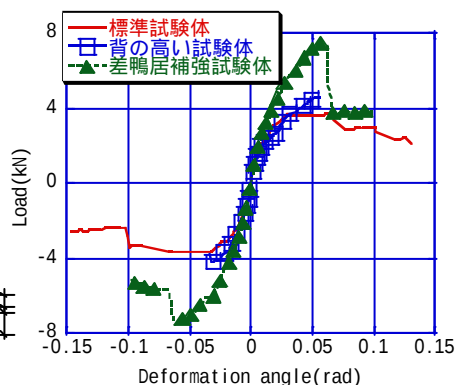


図3 復元力包絡線の比較