

課題情報シート

テーマ名 :	宮城県における土塗壁強度の検討 ～仕口接合部における耐震性能に関する研究～				
担当指導員名 :	西野 晃司	実施年度 :	27 年度		
施設名 :	東北職業能力開発大学校				
課程名 :	応用課程	訓練科名 :	建築施工システム技術科		
課題の区分 :	総合施工・施工管理実習	学生数 :	2	時間 :	12 単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

本実習をとおして在来軸組工法住宅の耐震性能技術の習得を目標としています。そのために構造躯体となる木材及び木質材料の特質の理解した上で、特に地震時などの水平力作用時に各構造部材が力をどのように伝達するのか理解を深めます、そして木造住宅の特徴でもある木材の架構方法及び接合方法の基本的な知識・技術を習得し、それらの耐震的要素実験から在来軸組工法住宅の構造設計法について理解を深めます。

【訓練（指導）のポイント】

この課題は伝統的な木造住宅について理解を深めることに重点を置きました。過去の文献からこの地域の民家の成り立ちを調べ、現地調査などを行いました。こういった事前の調査によって伝統的な木造住宅の構法の特徴を知ることができ、スムーズにこの課題に取り組むことができたと思います。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 東北職業能力開発大学校
住所 : 〒987-2223 宮城県栗原市築館字萩沢土橋 26
電話番号 : 0228-22-2951 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/miyagi/college>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

宮城県で使用される土塗壁強度に関する研究

～仕口接合部における耐震性能に関する研究～

建築施工システム技術科

指導教員 西野 晃司

1. はじめに

古くから木造建築の住宅は伝統構法が用いられ、気候や風土、生活習慣といった地域の特色に合わせた家造りがされてきた。水平力に抵抗する耐力壁の仕口接合部や各継手方法等細かい仕様は、地域の職人や大工の経験から採用され、独自の仕様が形成された。しかし、建築基準法施行令第46条より土塗壁の壁倍率は0.5と定められ、耐震的に審査が通りにくい仕様となっており、伝統構法が減少した一因となっていた。

そのような中、阪神・淡路大震災の影響を受けて、伝統構法としての土塗壁の仕様が見直され、壁倍率が従来の0.5倍から1.0及び1.5倍に引き上げられ、加えて使用する材料と構法も告示によって仕様規定された。その結果、地域の職人や大工等が培ってきた技術や仕様とは異なるものとなってしまい、地域性を生かしきれていなく、またその仕様による耐震性能の把握もできていないのが現状である。

2. 目的

上記の問題点を解決するために、地域でつくることができる土塗壁の性能が告示に示された仕様を用いなくても耐力壁として発揮できれば土塗壁の普及に繋がるのではないかと考えた。また、福岡県で使用されている土塗壁強度に関する研究では、仕口接合部の引張性能が確認されている。^{1) 2)}今回は、壁の耐力を発揮するために柱脚部の先行破壊を防止しなくてはならない点に着目し、仕口接合部の性能を把握する。そこで、宮城県内の伝統工法を主にしている工務店と大工を対象に、壁の仕様をアンケートにより調査を行い、それを基に図面と試験体を作製し、接合部の引張試験を行う。その試験結果から基本的な耐震性能のデータを得る事と試験体の破壊性状の比較を行うこととする。

3. 調査方法

上述のように、宮城県内の土塗壁を扱っているまたは扱っていた工務店と大工を対象に調査を行った。調査の内容は、柱、梁、土台の寸法と材種、込栓、貫くさびのサイズと材種、柱脚部とフレームの仕様を中心とし、その他に土の入手先や材料も項目として入れた。

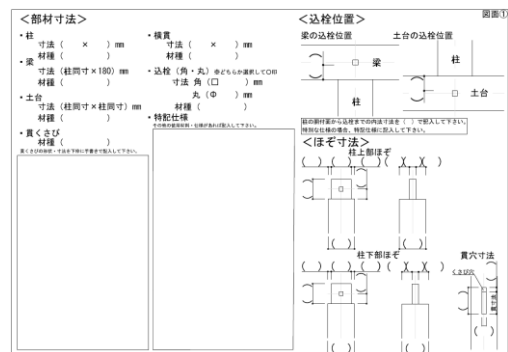


図1 調査用紙

4. 調査結果

調査用紙を基に、木材の種類、ほぞ形状、込栓形状、込栓の挿入高さの4点から仕様を以下の表にまとめた。比較試験として考察した仕様の数値を変えた試験体も作製する。込栓の挿入高さについては、土台上端から込栓中心までの距離を示している。

表1 仕様結果

	材種	サイズ	形状	挿入高さ
柱	スギ	120×120	30×90×120 33×90×100 36×90×120	40, 50
土台	ベイヒバ ヒノキ クリ	120×120		
込栓	カシ クリ サクラ	18		

表2 理論値の仕様

	材種	サイズ	形状	挿入高さ
柱	スギ	120×120	30×90×120 33×90×120 36×90×120	40
土台	ベイヒバ	120×120		
込栓	カシ	18		

5. 理論値による仕様の調整

理論値の算出を行う際の詳細な仕様を次に記す。

- ① 材種について柱はスギ、土台はベイヒバ、込栓はカシを使用する。
- ② ほぞの形状は調査結果より 30mm を採用し福岡で行われた研究と統一させるという意味で 30mm、33mm、36mm の 3 パターンとする。
- ③ 込栓の形状は調査結果より、18mm の角込栓を採用する。
- ④ 込栓の挿入高さは、調査結果を基に込栓の中心まで 40mm とし、尺貫法を用いて高さを変える。

これを基に試験中どんな破壊が想定され、接合部倍率はどれくらいかを算出した。本試験において、破壊性状は 3 点想定される。

- ① 込栓の 2 面せん断接合の降伏 (Pyf)
- ② 長ほぞ先端のせん断破壊 (Pus)
- ③ 込栓による女木の割裂破壊 (Puk)

6. 試験概要

Pus の値が Pyf、Puk の値に比べて小さくなった。これは、込栓や土台に比べ柱の材種がやわらかいため、長ほぞのせん断破壊が起こると予測される。さらに、込栓の挿入位置を下げていくほど Pyf の値と接合部倍率は低くなっていく傾向にある。また、ほぞが厚くなっていくほど接合部倍率が高くなっている。

このことから「角込栓 18mm」、「ほぞ厚 30mm と 36mm」および「込栓の挿入高さ」を 3 段階に変えた、計 6 体の試験体を作製し実験を行う。試験結果から破壊性状を確認し、最大耐力を求め理論式の降伏耐力、接合部倍率の傾向と比較し考察する。

7. 試験結果

図2に示す最大耐力のグラフを見ると、込栓挿入高さ 40mm の試験体の耐力が高かったが、込栓挿入高さ 52mm の試験体の耐力は低かった。

破壊状態を写真1～3も示す。6 体の試験体内、4 体の試験体がほぞのせん断破壊となった。ほぞ厚 30mm、挿入高さ 40mm の試験体で割裂破壊が確認された。ほぞ厚 36mm、挿入高さ 46mm の試験体で外部の欠損が無く、込栓の曲げ破壊が確認された。

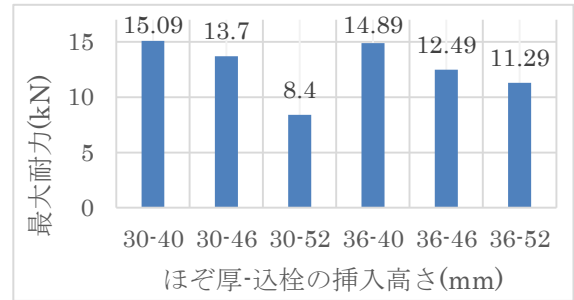


図2 最大耐力



写真1 割裂破壊



写真2 せん断破壊



写真3 曲げ破壊

8. まとめ

- 最大耐力について
込栓の挿入高さを土台の上端に近づけると耐力が上がるが、込栓の挿入高さを土台の中央に近づけると耐力が下がる。
- 破壊性状について
込栓を用いる場合、試験体の中で一番多い破壊はほぞのせん断破壊となり、込栓の挿入高さを土台上端に設定すると割裂破壊を起こす可能性がある。

上記のことを踏まえ、込栓の挿入高さの最適化が重要となる。

参考文献

- 1) 内野尚之、田中悌二、中尾竜太、中島敦: 福岡県で使用される土塗壁強度に関する研究～仕口接合部における耐震性能に関する研究～
- 2) 土屋公子: 福岡県で使用される土塗壁強度に関する研究～込線が仕口接合部に与える耐震的影響に関する研究～
- 3) 日本建築学会: 木質構造接合部設計マニュアル, p94～111, 172～179
- 4) 土壁ネットワーク <http://www.tutikabe-net.jp/kijunhou.html>

応用課題実習（建築施工システム技術科）

作成日：9月18日

科名：建築施工システム技術科

教科の科目		実習テーマ名	
応用課題実習 (開発課題実習)		宮城県で使用される土塗壁強度に関する研究 ～仕口接合部における耐震性能に関する研究～	
担当教員		担当学生	
○建築施工システム技術科 西野晃司			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>在来軸組工法住宅の施工およびその施工管理までの実習をとおして、在来軸組工法の一連の生産手法を習得します。 また、この工法において施工方法の違いが建物にどのような影響を与えるか性能実験をとおして耐震性能技術の習得をします。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>古くから木造建築の住宅は伝統構法が用いられ、気候や風土、生活習慣といった地域の特色に合わせた家造りがされてきた。水平力に抵抗する耐力壁の仕口接合部や各継手方法等細かい仕様は、地域の職人や大工の経験から採用され、独自の仕様が形成された。しかし、建築基準法施行令第46条より土塗壁の壁倍率は0.5と定められ、耐震的に審査が通りにくい仕様となっており、伝統構法が減少した一因となっていた。 そこで本実習では、宮城県内の伝統構法による仕様の調査を行い、性能実験による評価よりその耐震性能の把握よりこの構法の普及を目指す。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>在来軸組工法住宅による建築物の施工を通し、設計段階から施工準備、施工管理に必要な知識を習得します。また、グループによる施工実習を通して、ヒューマン・コンセプトアルスキル等についても習得します。</p>			
No	取組目標		
①	在来軸組工法住宅のさまざまな施工方法を習得します。		
②	性能実験をとおして、その計画書の作成および試験値の評価分析を習得します。		
③	在来軸組工法住宅の静的加力による挙動を確認できます。		
④	危険予知活動を実施してから、施工方法を習得します。		
⑤	論文の書き方を習得します。		
⑥	報告書の作成、パネル展示・発表会を実施します。		
⑦	6S（整理、整頓、清掃、清潔、躰、資料整備）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑧			
⑨			