

- 1 2 木造建築物の接合部の耐力評価と影響要因に関する研究

Fact-finding Survey on the Construction of Joints in Houses Built with Conventional Wood Framing

(研究期間 平成 12～13 年度)

材料研究グループ

Dept. of Building Materials and Components

宮村雅史

Masashi Miyamura

Synopsis- According to the survey report for building damages due to the 1995 Hyogo-ken Nanbu Earthquake, it was cleared damaged wooden houses have some problems of construction way of shear wall. For instance, in most case, braces were connected to the post and horizontal members with few nails, and also post and horizontal members themselves were not jointed in an appropriate measure. So it is considered that wooden houses without appropriate construction method for shear wall could be suffered heavy damage by the big earthquake such as the great Hanshin-Awaji Earthquake. This paper is mainly concerned with the present situation of construction method of shear wall for wooden houses in order to identify the seismic safety measure and point out some problems related to joints assembly.

【研究目的及び経過】

現行の建築基準法の施行前に建てられた木造住宅は、接合部に関する具体的な規定が存在しないため、その適用も受けず、公庫共通仕様も昭和 50 年台前半迄、規格化された接合金物や接合具（Z マーク表示金物等）を導入していない。さらに耐震改修促進法の詳細耐震診断は、耐力壁等の内部構造を検査することが困難であることから接合部は、検査項目より外されている。既存の木造住宅の多くは、耐力壁内等の材料・部材及び接合部について不確定要素が多く、大規模な地震が発生した場合、再び 1995 年の兵庫県南部地震と同様の被害が発生する可能性があるため、全国にストックされた住宅の施工実態を把握し、耐震安全性を確認する必要がある。本研究では、既存住宅の耐震性に関する既往の研究をもとに、耐震安全性を確保する上での問題点を地域及び年代別に把握することを目的として、中・大規模工務店により建設された在来軸組構法住宅の耐力壁の接合部施工実態について全国的に調査を実施し、その改善策について検討を行った。

【研究内容】

本調査では、耐力壁周辺部の接合部の状態について、関東、東北、東海、関西の 6 地区に所在する中・大規模工務店に対してアンケート調査を実施した。調査概要を表 - 1 に示す。全地域の平均回答率は、29%であり、中小工務店（14%）の約 2 倍の回答率となった。回答者は、企画・設計が 52%、現場監理者が 29%であり、全て公庫融資の住宅を対象としている。調査対象とした住宅の建築時期は、Z マーク表示金物の使用が公庫仕様に本格的に導入された昭和 57 年（以下 S57 と略す）と兵庫県

表 - 1 接合部の施工実態調査の概要

地域	調査数	地域別回答率	従業員数の平均	年間建築棟数の平均	職務（複数回答）					融資		
					代 表	企 画	設 計	施 工	現 場	監 理	その他	公庫融
関東	87	32%	462	1117	4%	50%	4%	25%	25%	100%	0%	0%
北海道	4	25%	75	157	0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%
東北	25	44%	346	627	9%	55%	9%	45%	18%	100%	0%	0%
東海	41	20%	59	138	13%	63%	0%	50%	25%	100%	0%	0%
関西	41	29%	1188	386	0%	58%	0%	17%	25%	100%	0%	0%
九州	19	16%	73	156	0%	33%	0%	0%	67%	100%	0%	0%
Ave/TL	217	29%	504.2	707	5%	52%	3%	29%	27%	100%	0%	0%

南部地震直後の平成 8 年（以下 H8 と略す）を選定した。接合部に関する調査結果は、各接合部に使用している接合金物の種類とその割合を建築時期及び地域別に集計することとしたが、北海道と九州は、回答者が少なく、地区の傾向として示すことが困難である為、全地域の値に含ませることとした。また、筋かい端部、耐力壁の柱と横架材、通し柱（すみ柱以外）と胴差し、1、2 階の管柱の連結部、軸組材と面材を主要な接合部位として選定し、各種接合金物及び釘の使用状況について検討することとした。さらに、Z マーク表示金物と ZN 釘との併用状況とその背景についても考察する。

【研究結果】

1. 主要な接合部における接合金物の使用実態

(1) 筋かい端部の接合

筋かい端部（突き付け、30mm × 90mm）の接合部には、ひら金物等と比較して強度性能の優れた「筋かいプレート BP」がより適切であり、公庫共通仕様等にもそれが規定されている。その使用状況に関する調査結果を図 - 1 に示す。

接合金物の有無：接合金物を使用していない割合は、建設年代及び地域による差が大きく、S57 の関東地区では 21%、東海地区では 11%である。H8 では、何れの地

区においても1%以下へ減少している。

接合金物の種類：S57では、何れの地区においてもひら金物の使用率が高く、東海地区では39%使用している。これは筋かいプレートの3倍の使用率である。東北地区では、筋かいプレートは使用されていない。全地域平均では、ひら金物（19%）と筋かいプレート（18%）の使用率は、ほぼ同じであり、同等認定品は7%である。H8の東海地区では、ひら金物の使用割合が最も多くなっているが、他の地区では、推奨されている同等認定品や筋かいプレートが普及し、全地域平均で各々55%、30%となっている。

（2）耐力壁の柱（3cm×9cmの筋かい上端部が取り付けく柱）と横架材の接合

本接合部には、「かすがい」よりも強度性能の優れた「かど金物」または「山形プレート」による接合方法がより適切であり、公庫仕様にも反映されている。現行の告示1460号では、設置部位により接合方法が異なるが、込み栓打ちもしくはかど金物（CP・L）と同等以上の仕様が規定されている。関連する調査結果を図-2に示す。

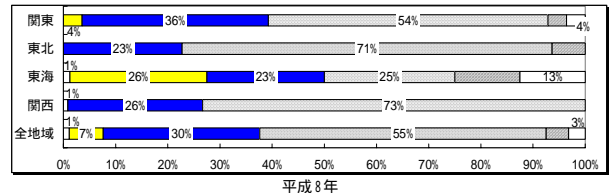
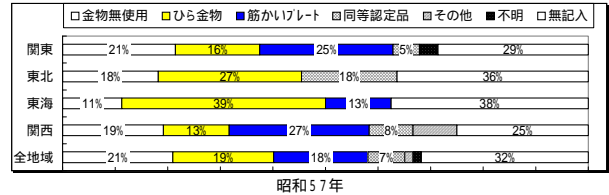
接合金物の有無：関東と東北地区では、接合金物を使用していないという回答は無い。一方、関西地区において、金物を使用していない割合は、S57の0%からH8の8%へ増加している。

接合金物の種類：S57では、何れの地区においてもかすがいの使用率が24%～48%の値となっている。特に東北地区では、かど金物や山形プレート等の推奨される金物の使用率（計24%）の2倍の値を示している。H8では、何れの地区においてもかすがいの使用率が低下しているが、関西地区は、調査の範囲では最も高く16%である。

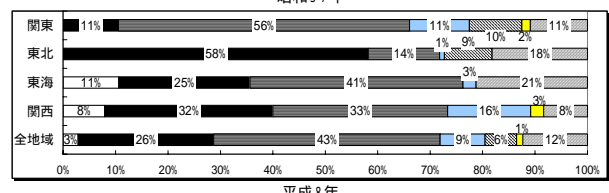
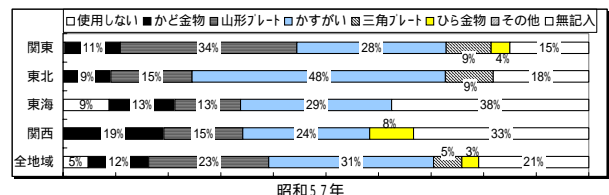
本接合部は、耐力壁の柱脚部の浮き上がりや柱と横架材の分離を防止する重要な部位である。また、防腐・防蟻処理が施され、高含水率も高くなることが多い。このような部位に鉄釘等を使用した場合、早期に腐食することが報告されており、長期耐力性能を考慮し、防錆処理の施された接合金物や接合具を選定することが重要である。

2.まとめ

本研究では、在来軸組構法住宅の耐震安全性を確保する上での問題点を把握することを目的として、中・大規模工務店を対象に、耐力壁の接合部の施工実態について全国的に調査を実施した。その結果、在来軸組構法住宅に使用される接合金物や接合具は、中・小工務店と同様に、建築時期、接合部位及び地域等により異なること、これらが耐力壁においても適切な接合部を構築していな



*公庫仕様書参考図等に示されている金物：筋かいプレートBP
図-1 筋かい端部に使用される接合金物の使用実態



*公庫仕様書参考図等に示されている金物：かど金物、山形プレート
図-2 耐力壁の柱と土台・横架材との接合部に使用される接合金物の使用実態

い事例があることなどが明らかになった。

【参考文献】

- 1) 鈴木憲太郎：「CCA 処理材における金属腐食の経年変化」木材学会研究発表要旨集 p234 (1989.4)
- 2) 河合直人：「継手仕口の種類・性能と適切な配置を知る」、地震に強い木造住宅の設計マニュアル、建築知識、pp.94-107 (1996)
- 3) (財)ベターリビング：石膏ボード貼り耐力壁の強度性能確認実験試験報告書 (2000)
- 4) 下屋敷朋千、岡部実、宮村雅史、他3名：「石膏ボード貼りに在来軸組構法耐力壁の面内せん断耐力」、建築学会学術講演梗概集、構造、pp.323-324 (2001)
- 5) 箕輪親宏、山口修由：「振動台実験による木造耐力壁の動的耐震性能評価(第2報、各種耐力壁のエネルギー消費量を用いた耐震性能評価)、日本建築学会大会学術講演梗概集構造、pp.121-122 (1995)
- 6) 建築学会建築法制委員会：「改正建築基準法のうち確認・検査にかかる制度の現状と課題」、2000年度日本建築学会大会建築法制部門研究懇談会資料