

22128

日本建築学会大会学術講演梗概集  
(中 国) 1999年9月

## 在来軸組工法木造住宅の構造設計手法の開発

### その21 切妻下屋の水平せん断実験

正会員○田中 学<sup>\*1</sup> 同 稲山 正弘<sup>\*2</sup>  
同 井戸田秀樹<sup>\*3</sup> 同 加藤 征宏<sup>\*4</sup>

#### 1. 序

前報(その20)に引き続き、本報では切妻下屋に関する水平構面としての力学特性を把握するとともに、剛性及び耐力の改善を目的とした構造上のディテールの提案を行う。なお本報では、片側の切妻面が2階外壁に取り付いた切妻屋根のことを便宜上切妻下屋と呼ぶ。

#### 2. 実験概要

##### 2.1 試験体概要

一般的な在来軸組工法の切妻タイプ下屋を想定し、梁スパン3.6m、垂木8本分を試験体としてモデル化した。各試験体の一覧及び概要を表1、図1に示す。パラメータとしたのは垂木せい、端垂木と母屋の接合詳細である。図2に端垂木と母屋の接合詳細を示す。推奨タイプの試験体は、垂木で母屋を挟み込み、一体化を図るディテールとなっている。垂木は片流れと同様、45×45mmのものについてはN90くぎ脳天打ちで、45×75mmのものはN75くぎ斜め打ちで母屋と接合した。また、野地板は厚さ9mmの構造用合板を用い、N50くぎを150mm間隔で打ち付け、垂木と接合した。なお、B75シリーズ試験体では、端垂木と母屋の結合効果を検討するため、軒桁においてのみ垂木との釘接合は無とした。

##### 2.2 実験方法

基本的に片流れタイプと同様に、2階外壁に相当する水平方向ピン支持の支点で母屋を支持し、梁は鉛直変位のみを拘束することで下屋としての境界条件を設定した。

載荷方法は荷重が梁のみに伝達されるように梁端部下面に鋼製の溝形鋼をボルトで取り付け、桁をまたいで両側のオイルジャッキのヘッドと接続した。変形量の測定に関しては梁位置での水平面内変形に加え、軒桁と垂木の相対的なずれ量についても測定を行った。

#### 3. 実験結果および考察

図4は、Bシリーズ各試験体について載荷点における桁方向変位 $d_x$ と荷重 $P$ の関係を示したものである。また、表2は、完全弾塑性モデルのパラメータで、最大耐力 $P_{max}$ 、目標降伏点荷重 $P_y$ 、同変位 $\delta_y$ 、初期剛性 $K$ 、仮想降伏点荷重 $P_u$ 、同変位 $\delta_u$ を示す。Aシリーズ試験体では垂木の2階柱からの引き抜けという脆性的な破壊によって耐力が決定されていたため最大耐力後の耐力低下や変形の増大が著しかったのに対し、切妻タイプの屋根では

表1 試験体一覧

試験体名	梁・桁断面	屋根	屋根止め方	垂木断面	垂木止め方	端垂木の接合
B45-N	120×180	構造用合板 厚=9mm	N38くぎ @150	45×45 @450	N90 脳天	通常
B45-R						推奨
B75-N			N50くぎ @150	40×75 @450	2-N75 斜め打ち	通常
B75-R						推奨

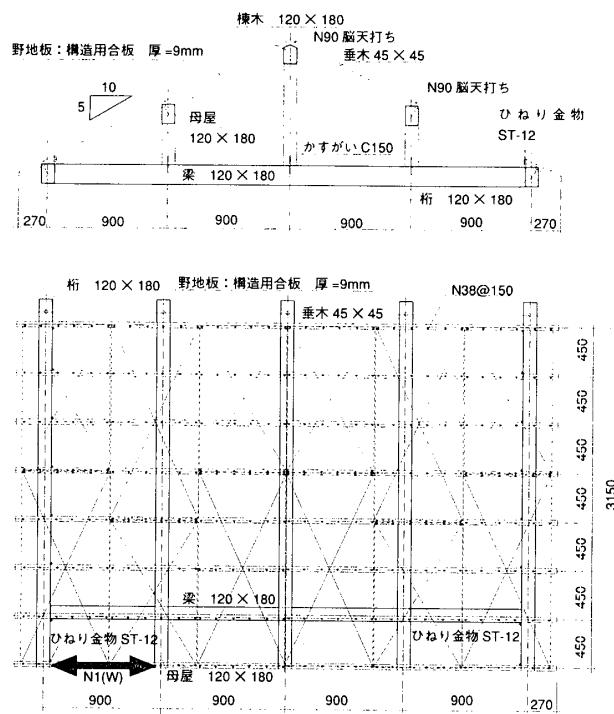
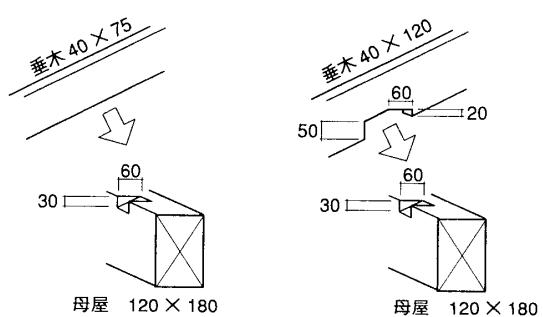


図1 試験体概要



通常タイプ (Nシリーズ) 推奨タイプ (Rシリーズ)

図2 端垂木 - 母屋接合詳細

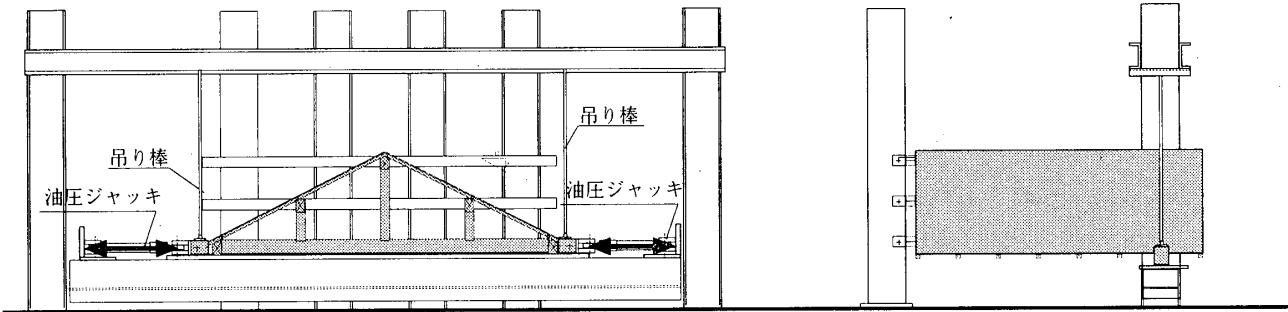


図3 実験装置概要

いずれの試験体も野地板と垂木を接合している釘のせん断破壊によって挙動が決定されたため、変形が増大しても比較的安定した耐力上昇を示した。また、B45シリーズ試験体においては、端垂木のディテールの違いによる最大耐力の差はほとんどみられないが、垂木と野地板を接合する釘サイズを大きくしたB75シリーズ試験体では、端垂木のディテールの違いによる最大耐力の差が確認できた。

図5は垂木と母屋の相対的な変形量Nと載荷荷重Pの関係のうち、端垂木について示したものである。端垂木は、母屋も挟み込む形式としたRタイプではほとんど相対変位が見られなかったのに対し、Nタイプ試験体では載荷点の変位振幅に比例した相対変位が確認された。また、軒桁との接合を省いたB75タイプではB45タイプに比べ2~4倍のずれが見られた。これらの傾向は他の垂木についても確認されたが、2階外壁に近い垂木ほどこの傾向は小さくなっている。

図6は各試験体について吊り棒の軸力変動Tを載荷点の水平変位 $d_x$ との関係で整理したものである。Nタイプ、Rタイプとともに1000kgf程度の軸力変動が見られた。これは、せん断剛性の大きな野地板面と載荷されている梁の位置が大きく異なるため、せん断中心と載荷点の偏心が片流れタイプよりも大きいためと考えられる。特に上向きの推力は梁に接合される柱の引き抜き力となるため、耐震壁の性能に大きく関わることを十分考慮する必要がある。

#### 4.まとめ

本実験によって得られた結果は以下の通りである。

- 1) 切妻タイプの下屋では屋根面のせん断変形と、母屋と垂木の相対的なずれによって全体の挙動が決定されるが、片流れタイプに比べると屋根面のせん断剛性および耐力が全体の挙動に与える影響は大きい。
- 2) 野地板のせん断剛性およびせん断強度をある程度高くした場合には、垂木と母屋の一体化を図ることによっ

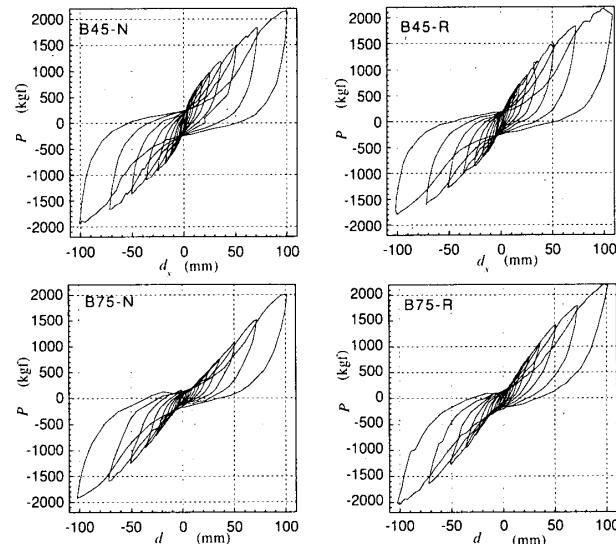


図4 桁行き方向実験結果

表2 完全弾塑性モデルデータ

	$P_{max}$ (kgf)	$P_c$ (kgf)	$\delta_y$ (mm)	K(kgf/mm)	$P_u$ (kgf)	$\delta_u$ (mm)
B45-N	2304	1173	35.5	33.0	2129	64.4
B45-R	2305	1429	48.5	29.5	2099	71.2
B75-N	2471	1369	65.6	20.9	2249	107.7
B75-R	2788	1433	51.7	27.7	2332	84.1

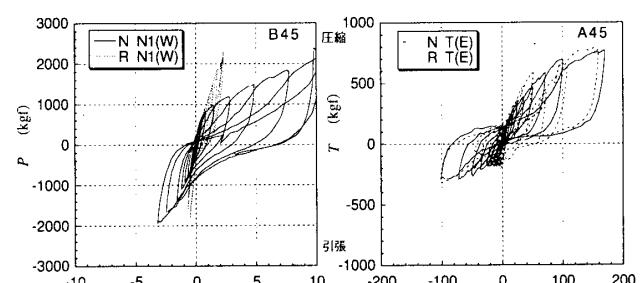


図5 垂木と母屋のずれ

図6 吊り棒の軸力

て下屋全体の耐力上昇が期待できる。

今後は、これらの実験結果を説明できる解析モデルを構築し、設計に応用できる基礎的なデータの整理と提供を進めていく予定である。

\*1 修善寺工業高校

\*2 稲山建築設計事務所 代表取締役・工博

\*3 名古屋工業大学社会開発工学科建築系助教授・工博

\*4 愛知産業大学建築学科教授・工博

Shuzenji Technical High School

Director,Inayama Architect,Dr.Eng

Assoc. Prof.,Dept of Architecture, Nagoya Inst.of Tech.,Dr.Eng

Prof.,Dept of Architecture, Aichi Sangyo University,Dr.Eng