

## 小断面・中断面集成材による準耐火構造部材 その2 重ねばり・合わせばりの载荷加熱試験

準耐火構造部材 重ねばり 合わせばり  
小断面集成材 中断面集成材

正会員 ○原田 寿郎\*1 同 上川 大輔\*1  
同 宮武 敦\*1 同 新藤 健太\*1  
同 杉本 健一\*1 同 宮林 正幸\*2  
同 鈴木 淳一\*3 同 遊佐 秀逸\*4  
同 長谷見雄二\*5

表1 試験体仕様の一覧

試験体 No.	No. 1	No. 2	No. 3
種類	重ねばり	重ねばり	合わせばり
断面寸法	145×420	145×480	210×420
構成部材 (上下材)	ヒノキ同一等級 (E95-F315)	ヒノキ同一等級 (E95-F315)	スギ対称異等 級構成集成 材
(中間材)	スギ同一等級 (E65-F255)	スギ対称異等 級(E65-F255)	
接合具	ボルト M12 間隔 @900 車知(仔イ)シ 30×30×105 間隔 @455		ボルト M12-2 列 間隔 @1000
接合具被覆	埋木(厚 20×径 50)		
側面被覆	スギ 板材(乾燥ラミナ, 厚 20)	なし	

### 1. はじめに

中層大規模木造部材は一品生産の特注品を用い、部材設計や接合設計も個々に対応する場合がほとんどであることから、RC造等と比較して建設コストが割高になることが多い。主として住宅部材向けに量産される規格品の小・中断面集成材を用い、ボルトやネジで接合して大断面部材とした組立柱や重ねばり、合わせばりを使用することができれば、中層大規模木造用の準耐火構造部材として使用することが可能となる。前報に続き、本報告では小断面集成材と中断面集成材を利用した重ねばりと中断面集成材の合わせばりについて载荷加熱試験を行い、その耐火性能を検討した。

### 2. 試験体

#### (1) 重ねばり

試験体は、断面寸法が 105 mm×105 mmの同一等級構成集成材 4 主材による重ねばり試験体 No. 1 と上下に断面寸法 105 mm×105 mmの同一等級構成集成材と内部に断面寸法 105 mm×270 mmの対称異等級構成集成材の 3 主材による重ねばり試験体 No. 2 で、防火被覆として重ねばりの側面にスギ板材(厚 20mm)をビス留め、はり下面側の接合具の頭部は埋木(厚 20 mm×径 50 mm)により被覆した。

#### (2) 合わせばり

試験体は、105 mm×420 mmの対称異等級構成集成材 2 材による合わせばり(試験体 No. 3)で、組合せに使用した接合具(ボルト M12)の頭部は、埋木(厚 20 mm×径 50 mm)で被覆した。

重ねばりと合わせばり試験体の構成部材、組立仕様及び防火被覆仕様の一覧を表 1、試験体概要図を図 1 と図 2 に示す。試験体を構成する集成材の接着剤は、使用環境 B の接着剤と同等性が確認された水性高分子イソシアネート系接着剤を使用した。各試験体は、加熱試験中の組立部材の内部温度を測定するため、重ねばり試験体は側面から深さ 45mm(No. 1, No. 4)と 60mm(No. 2, No. 3)にシー型熱電対を、合わせばり試験体は底面から深さ 20mm(No. 1)、45mm(No. 2)、60mm(No. 3)の位置にガラス被覆熱電対を埋め込み、試験体を製作した。

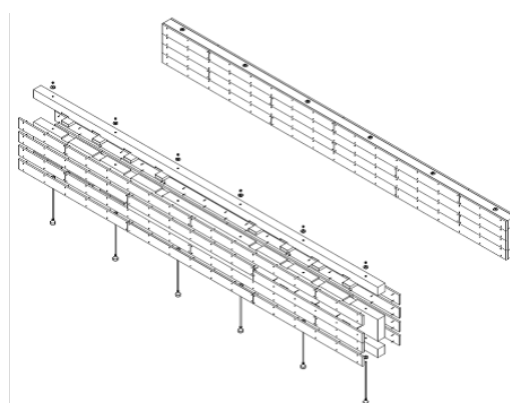


図1 重ねばり試験体 No. 2 概念図

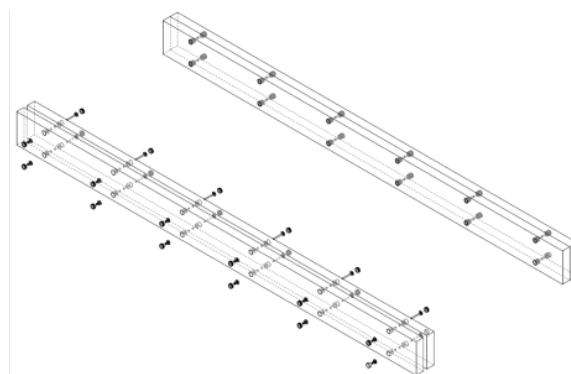


図2 合わせばり試験体 No. 3 概念図

Quasi-fireproof structural members made of glued-laminated timbers for wooden houses.  
Part 2 Build-up beams and coupled beams.

HARADA Toshiro, KAMIKAWA Daisuke,  
MIYATAKE Atsushi, SHINDO Kenta, SUGIMOTO Kenichi  
MIYABAYASHI Masayuki, Suzuki Junichi,  
YUSA Shuitsu, HASEMI Yuji

### 3. 載荷加熱試験

重ねばりは（一財）ベターリビング、合わせばりは（一財）建材試験センターに委託し、ISO834 の標準加熱温度曲線に従って、3 面（両側面と底面）からの 1 時間の載荷加熱試験を行った。載荷条件は以下の通りである。

- ・重ねばり：荷重点間距離 1200mm（スパン 5400mm）の 2 点荷重、荷重は事前に行った 3 体の強度性能確認試験結果の 95% 下限値に 1.1/3 を乗じた長期許容曲げ荷重（No.1: 21.7kN、No.2: 24.5kN）であった。

- ・合わせばり：荷重点間距離 1700mm（スパン 5100mm）の 3 等分線 2 点荷重、荷重は合わせばりを構成するスギ対称異等級構成集成材の断面に長期許容応力度に相当する荷重の 2 倍（2 部材分）の荷重 57.5kN とした。

測定項目は、たわみ、炉内温度、試験体内部温度、炭化深さとした。なお、重ねばりは試験体取出しにかなりの時間を要したため、炭化深さは測定しなかった。

### 4. 試験結果

#### (1) 重ねばり 試験体 No. 1

試験開始 48.5 分にせん断破壊し、試験を終了した。たわみ量は 35.4mm（制限値 177.5mm）で、45 分の準耐火性能は確認できた。表面から深さ 25mm の位置で 260℃を超えた時間は 29 分と 32 分、45mm の位置の 45 分での温度は 136.2℃と 163.4℃で、側面に被覆した厚さ 20mm の木材の被覆効果が認められた（図 3、図 4）。

#### (2) 重ねばり 試験体 No. 2

試験開始 50 分にせん断破壊し、試験を終了した。たわみ量は 21.3mm（制限値 151.8mm）で、45 分の準耐火性能は確認できた。表面から深さ 25mm の位置で 260℃を超えた時間は 31 分と 36.5 分、45mm の位置の 45 分での温度は 219.2℃と 140.1℃で、No. 1 と同様に、側面に被覆した厚さ 20mm の木材の被覆効果が認められた（図 3、図 5）。

#### (3) 合わせばり 試験体 No. 3

60 分まで破壊せずに試験を終了した。60 分のたわみ量は 30.5mm、最大たわみ速度 1.2mm/分といずれも制限値以下で 60 分の準耐火性能が確認できた。内部温度は、下面から深さ 20mm の位置で 260℃を超えた時間は 43 分、加熱 60 分の時点での深さ 45mm、60mm の温度はそれぞれ 97.7℃、49.8℃で、合わせ面の燃え込みも少なかった。

脱炉後、直ちに消火し（消火までの時間は約 7 分）、試験体中央部とその両側 1m の位置での炭化深さを計測した結果は、はり成方向 49.2mm（炭化速度：0.82mm/分）、はり幅方向 37.7mm（炭化速度：0.63mm/分）であった（図 3、図 6）

【謝辞】本研究は、林野庁「平成25年度 補正予算 CLT 等新製品・新技術利用促進事業耐火部材開発」により実施した。

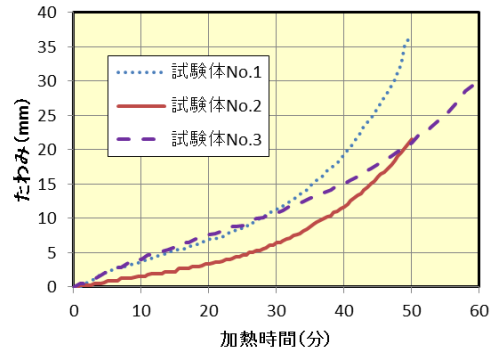


図 3 たわみ量の推移

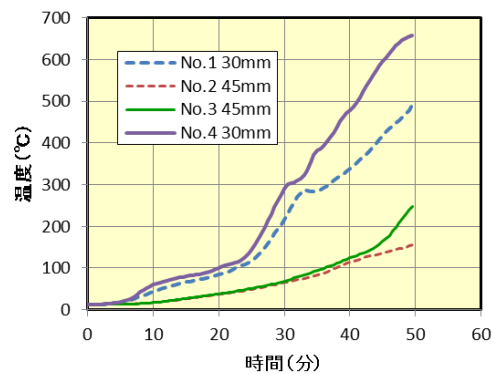


図 4 試験体 No. 1 の内部温度の推移

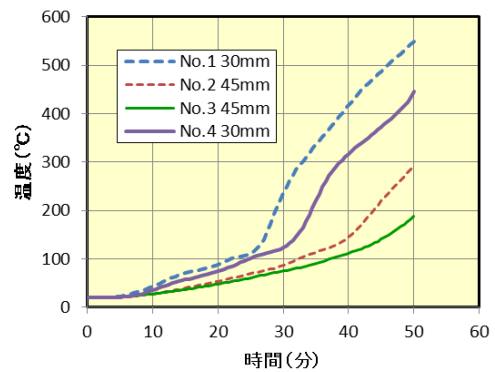


図 5 試験体 No. 2 の内部温度の推移

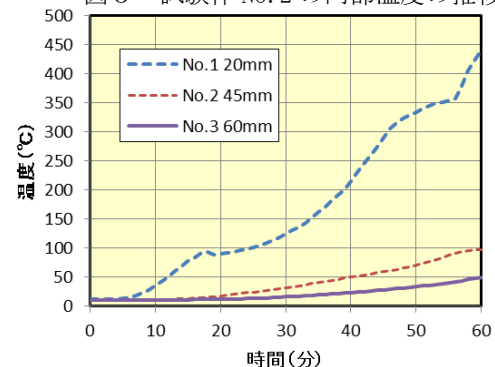


図 6 試験体 No. 3 の内部温度の推移

\*1 森林総合研究所 \*2 ティー・イー・コンサルティング  
\*3 国土技術政策総合研究所 \*4 ベターリビング  
\*5 早稲田大学

\*1 Forestry and Forest Products Research Institute  
\*2 T.E.Consulting  
\*3 National Institute for Land and Infrastructure Management,  
\*4 Center for Better Living \*5 Waseda University