

木質系構造の耐火性能に関する研究
その 11：壁部材の載荷加熱試験

木質系構造 耐火性能 耐火構造
耐火被覆 壁

正会員 川合 孝明* 同 遊佐 秀逸**
同 増田 秀昭* 同 玉川 祐司***
同 山田 誠****

1. はじめに

木造による 1 時間耐火構造の外壁については、これまでに在来軸組工法及び枠組壁工法で性能を有することが確認されている¹⁾。この結果をもとに本報では、木質プレハブ工法の外壁及び間仕切壁において同様の実験を実施したので、その結果について報告する。

2. 実験方法

2.1 試験体

試験体の仕様は、表1に示すようなもので、外壁 1 体、間仕切壁 2 体である。寸法は幅3,000mm×高さ3,000mmである。木質プレハブ工法試験体スタッドには、38mm×89mmのS-P-Fの204材を用い、試験体外側のスタッド及び上下枠は 2 本合わせ、スタッド間隔を455mmとし、試験体中央部にスタッド 5 本を配置した。

壁内にはロックウール10K、50mmを充填し、面材は上下端から 5 mm内側の位置から張り付けた。各試験体の概要を図 1 に示す。また、各被覆材料の密度及び含水率を表 2 に示す。

2.2 加熱方法

試験は、建築研究所の垂直加熱試験炉を使用し、軸組部材に長期許容応力度に相当する応力度が生じるような荷重を載荷しながら ISO 834 に準拠した標準加熱曲線に従って耐火 1 時間加熱を行った後、載荷を継続して炉内に 3 時間放置した。加熱制御は、プレート温度計により行った。計 4 時間の試験時間の間、試験体各部温度、載荷荷重による試験体の面外方向及び軸組方向の変形量の計測ならびに目視観察等を継続し、その後、炉内から試験体を取り出し、解体により試験体内部の残塵等の有無を確認した。

2.3 載荷方法

供試した構造部のパネルは平成 13 年国土交通省告示第 1539 号第十三号に規定される木質接着複合パネルで、建築基準法第 68 条の 26 (構造方法の認定) 第 1 項の規程に基づく大臣認定品で、建築基準法 37 条第 2 号に適合するものである。パネルの長期許容応力度 (以下、長期許容圧縮耐力という) は、指定建築材料の面内圧縮の品質基準から以下のように定められている。

表 1 試験体仕様

No.	部位	仕様			備考
		加熱側被覆材	非加熱側被覆材	壁内部	
No.1	外壁	硬質木片セメント板 (25mm) + 軽量気泡コンクリートパネル (35mm)	強化石膏ボード (21mm) 横張 + 強化石膏ボード (15mm)	グラスウール 10K (50mm)	両面合板張りパネル
No.2	間仕切壁	強化石膏ボード (21mm) 横張 + 強化石膏ボード (15mm)	強化石膏ボード (21mm) 横張 + 強化石膏ボード (15mm)	グラスウール 10K (50mm)	両面合板張りパネル
No.3	間仕切壁	強化石膏ボード (21mm) 横張 + 強化石膏ボード (15mm)	強化石膏ボード (21mm) 横張 + 強化石膏ボード (15mm)	なし	片面合板張りパネル 加熱側:合板なし

表 2 密度及び含水率

材料名	密度 (g/cm ³)	含水率 (%)
硬質木片セメント板25mm	1.38	4.63
軽量気泡コンクリートパネル35mm	0.63	2.47
強化石膏ボード21mm	0.79	2.20
強化石膏ボード15mm	0.75	2.23

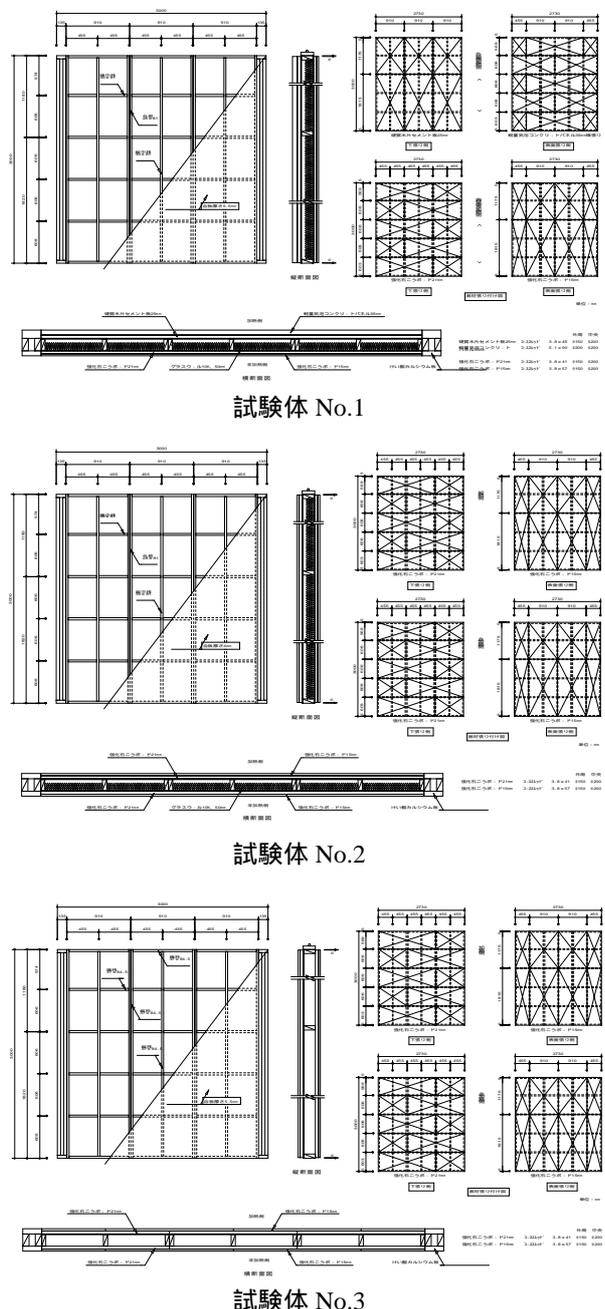


図 1 試験体概要

- 壁パネル1枚当たりの面内圧縮強さの基準値：
79.47kN (No1, 2)・70.61kN (No3)

試験体中央部スタッド5本分に載荷荷重が加わるように、上枠を切り離し、両端のスタッドとの縁を切り載荷長2,270mmとした。

3. 実験結果

試験結果の概要を表3に示す。

1) 試験体 1

加熱側材料裏面温度は試験終了の240分では115以下、平均で113となった。軸組表面温度は試験終了の240分時点では、最高温度が114、平均温度105であった。試験体裏面温度も240分の試験終了時の最高温度は33、平均温度は31であった。試験終了後、面外炉外に取り出し、残火等の有無の確認を行ったが、特に燃焼等は確認されなかった。

2) 試験体 2

加熱側材料裏面温度は試験終了の240分では130以下、平均で113となった。軸組表面温度は試験終了の240分時点では平均温度110であった。試験体裏面温度は240分の試験終了時の最高温度は30、平均温度は29であった。

3) 試験体 3

加熱側材料裏面温度は、試験終了時の240分時点で、最高温度89、平均温度85であった。

合板と枠材の界面（軸組表面温度）は、試験終了時の240分時点では、最高温度102、平均温度84であった。

試験体裏面非加熱側温度は、試験終了時の240分時点では、最高温度38、平均温度36であった。

延べ4時間の試験終了後、炉外に取り出し、残火等の有無の確認を行ったところ、残火が無いことが確認された。

4. まとめ

プレハブ工法による外壁及び間仕切壁において、今回の仕様では1時間耐火構造の性能が確認された。

参考文献

- 山田誠、菅原進一他；木造壁体の耐火性能評価に関する実験（その2）2003年度日本建築学会大会学術講演梗概集（東海），2003年9月

【謝辞】

本研究は「木質複合建築構造技術の開発」（委員長：坂本功東京大学教授）防火分科会（主査：菅原進一東京理科大学教授）における研究の一環として実施されたものである。関係各位に深甚なる謝意を表す。

表3 試験結果

	載荷重 (tf)	初期温度 (°)	加熱時間 (分)	試験時間 (上段) 放置時間 (下段) (分)	軸方向最大変位量 (mm)	面外方向最大変位量 (mm)	軸方向最大変位速度 (mm/分)	試験体裏面下段は到達時間(分)		試験終了時間 (分)	試験終了時の状況現象等その他
								最高温度 (分)	平均温度 (分)		
No.1	8.1 79.5	13	60	240 180	3.1	13.4	0.20	36 169.0	33 178.0	240	壁内軸組 なし
No.2	8.1 79.5	10	60	240 180	1.7	-15.5	0.20	34 153.0	32 177.0	240	壁内軸組 燃焼なし
No.3	7.2 70.6	13	60	240 180	5.1	12.6	0.30	51 76.0	44 127.0	240	壁内軸組 燃焼なし

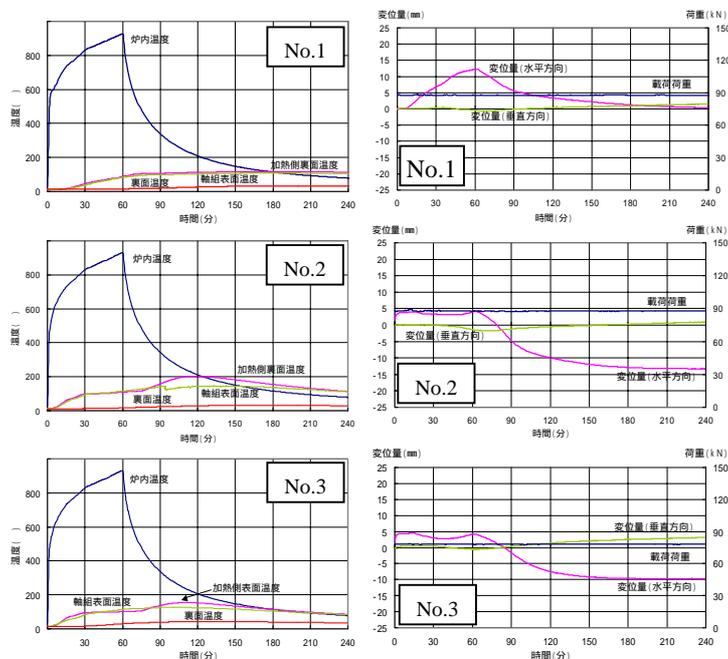


図1 各部温度測定結果

図2 変位等測定結果



試験体 No.1 (外壁)



試験体 No.2 (間仕切壁)

写真1 各試験体の試験前と試験後

* 独立行政法人 建築研究所
** 財団法人 ベターリビング筑波建築試験センター
*** ミサワホーム株式会社
**** 財団法人 日本住宅・木材技術センター

* Building Research Institute
** Tsukuba Building Testing Laboratory, The Center for Better Living
*** Misawa Home Co. Ltd
**** Japan Housing and Wood Technology Center