

住宅の防耐火性能の課題に関する実験

その3 軸組造の小屋裏や天井懐に面する外壁の防火性能

正会員 ○ 糸毛 治*¹ 同 長谷見 雄二*² 同 玉川 祐司*³ 同 安井 昇*⁴
 同 増田 秀昭*⁵ 同 上川 大輔*⁶ 同 山田 誠*⁷ 同 遊佐 秀逸*⁸
 同 金城 仁*⁹ 同 関 真理子*¹⁰ 同 泉 潤一*¹¹ 同 杉田 敏之*³
 同 吉雄 敏斗*³

防火外壁 小屋裏 天井懐 屋内側被覆

1. 研究概要

木造住宅の小屋裏の妻壁部や1階天井懐の外壁部では、防火構造とする場合であっても、施工上の理由等により、屋内側被覆(内装材)が施工されない場合がある。屋外火災時、これらの箇所が防火上弱点となって火災拡大を招く可能性が考えられる。

前報¹⁾に引き続き、軸組造外壁の小屋裏部分および天井裏部分を左右半分ずつでモデル化した試験体による検討を行ったので、報告を行う。

2. 試験体

試験体概要を表1に、試験体図を図1、図2にそれぞれ示す。1体の試験体に対し、試験体裏面向かって左側半分に軸組造外壁の小屋裏の妻壁部、右側半分に天井懐の外壁部をそれぞれ再現した屋内側被覆(内装材)の仕様とした。内装材がなく露出している軸間に、断熱材がない場合(試験体

B-1)と断熱材を充てんした場合(試験体 B-2)の2体とした。また小屋裏や天井懐にある可燃物として、外壁の非加熱面側の一部に電気類の配線材料を設置した。

3. 試験方法

試験は北方建築総合研究所内の実大壁炉を用いて、「防耐火性能試験・評価業務方法書」²⁾に従った。構造支持部材への载荷はなく、ISO834に規定する標準加熱曲線による加熱を行った。加熱時間は燃え抜けがなく試験が進行できるまでとした。試験体の内部温度はφ0.68mmのK熱電対を各測定位置に埋め込み、裏面温度はディスク型熱電対により、30秒ごとに測定を行った。内装被覆がない部分の裏面温度は、露出する建材面(B-1は構造用合板、B-2は袋入りグラスウール)の温度とし、内装被覆面に幅100mmの軒裏試験用標準板(けい酸カルシウム板8mm)を設置し、その標準板裏面の温度の両方を測定した。

表1 試験体概要

試験体No.	試験体仕様	試験体寸法	外装側仕様	充てん断熱材	内装側仕様	外壁の非加熱面側に設置した可燃物	加熱面・载荷の有無
B-1	断熱材なし	W1,925 mm × H2,730 mm	窯業系サイディング (15 mm・横張り金具留め) +構造用合板(9 mm)	なし	せっこうボード 9.5 mm	電気類の配線材料 (電線類の外皮材： ポリ塩化ビニル製)	屋外側・ 载荷なし
B-2	断熱材あり			袋入グラスウール 10K55 mm			

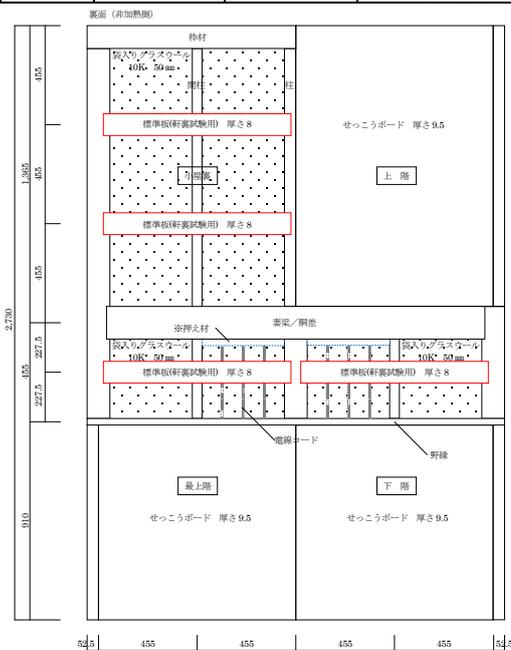


図1 試験体図(B-2)

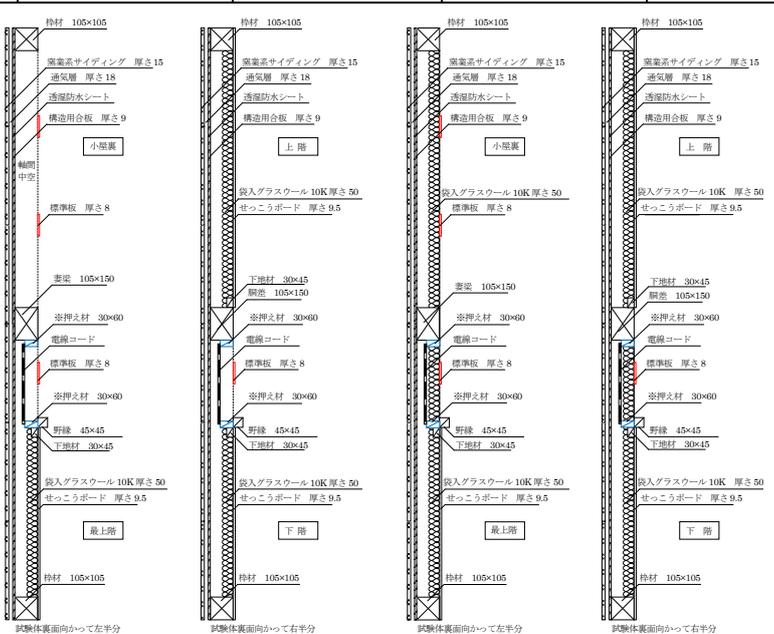


図2 試験体断面図(左: B-1 断熱材なし・右: B-2 断熱材あり)

4. 試験結果

試験体左右の小屋裏の妻壁部と天井懐の外壁部の違いは、内装材がない場所の分布の違いに過ぎない。よって内装材の有無に着目して考察を行う。試験体 B-1 では試験開始 34 分過ぎに構造用合板裏面が、試験体 B-2 では試験開始 38 分過ぎに断熱材裏面が、それぞれ黒く変色し燃え抜ける寸前の状態となり、試験体 B-1 は 35 分、試験体 B-2 は 40 分で加熱を終了した。試験体 B-1、B-2 とともに 30 分の遮炎性は確認できた。

せっこうボード裏面(図3)は、平均温度、最高温度ともに、試験終了時で 100℃以内であり、内装材があれば、防火構造の遮熱性を有することが確認された。一方、内装材がない場所では、裏面となる試験体 B-1 の構造用合板裏面、試験体 B-2 の断熱材裏面の温度は、いずれも試験開始 20 分を過ぎると徐々に上がり始め、30 分での温度上昇度は遮熱性の規定値(平均 140K、最高 180K)を上回り、内装材なしでは遮熱性を保持できなかつた(表2、図4)。電線コードは、塩化ビニルの引火点(391℃)を、試験体 B-1、B-2 とともに試験開始 33.5 分で超過しており、30 分では引火点に至らなかつた(図5)。標準板裏面では、試験開始 30 分時点での最高温

度、平均温度は、ともに 100℃を下回った。(表2、図6)

5. 考察・まとめ

以上より、屋内被覆(内装材)がない場所では、遮炎性を有するものの、防火構造の外壁とみた場合、遮熱性は満たしていない。一方で標準板裏面の位置で見ると、試験開始 30 分時点では、遮熱性の規定値を下回っている。小屋裏の妻壁部や1階天井懐の外壁部など屋内被覆(内装材)がない場所への延焼防止性能を軒裏のそれと同じと仮定できる場合は、今回の外壁仕様で性能を満足する結果となった。

また外壁に遮熱性が要求されるのは、壁越しに収納可燃物への着火、燃焼による火災の進展を防ぐためであるが、小屋裏や天井懐は、居室として使用される場所ではなく、居室ほど可燃物量は多くならない。たとえ小屋裏や天井懐に可燃物があっても、その可燃物に着火する可能性は低いと考えられる。

【参考文献】

- 1) 金城仁他：住宅の耐火性能の課題に関する実験 その2 枠組壁工法の小屋裏に面する外壁(妻壁)の耐火性能、日本建築学会大会(関東)学術講演梗概集、2011.8
- 2) 地方独立行政法人北海道立総合研究機構：耐火性能試験・評価業務方法書、2010.6

表2 屋内被覆(内装材)のない小屋裏・天井懐部における試験開始 30 分までの遮熱性の試験結果

遮熱性	B-1 構造用合板裏面	B-2 断熱材裏面	B-1 標準板裏面	B-2 標準板裏面
初期温度	25℃	24℃	25℃	24℃
温度上昇度(最高温度) 規定値 180K 以下	204K (30分)	272K (30分)	25K (30分)	61K (30分)
温度上昇度(平均温度) 規定値 140K 以下	180K (30分)	96K (30分)	22K (30分)	33K (30分)

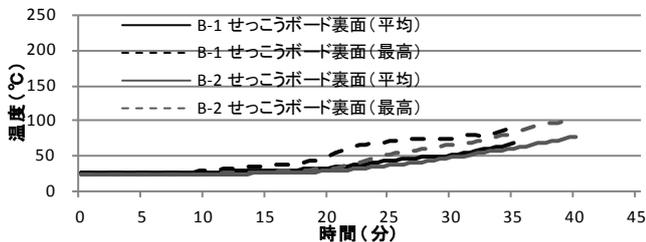


図3 せっこうボード裏面の温度推移

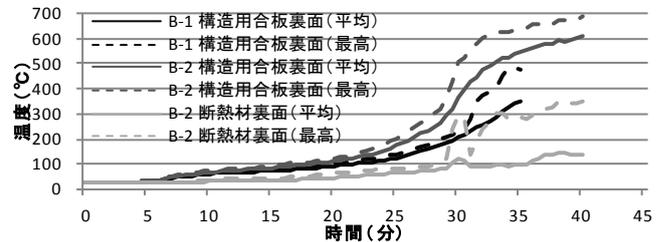


図4 構造用合板裏面・断熱材裏面の温度推移

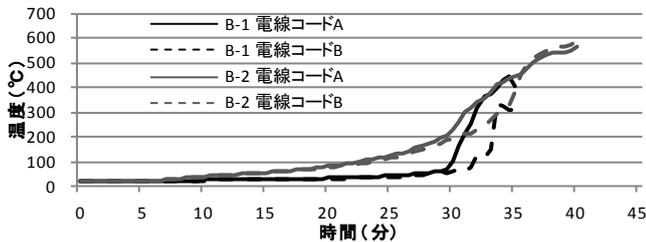


図5 電線コード部の温度推移

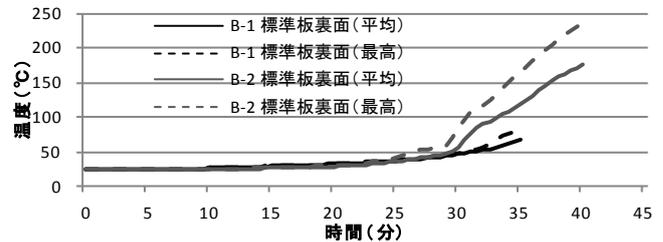


図6 標準板裏面の温度

*¹(地独)北海道立総合研究機構 北方建築総合研究所
 *²早稲田大学理工学術院 教授 工学博士
 *³ミサワホーム(株)
 *⁴早稲田大学理工学術院 客員研究員 博士(工学)
 *⁵(独)建築研究所 博士(工学)
 *⁶(独)森林総合研究所 博士(工学)
 *⁷(財)日本住宅・木材技術センター
 *⁸(財)ベターリビング 工学博士
 *⁹(財)ベターリビング つくば建築試験研究センター
 *¹⁰住友林業(株) 筑波研究所
 *¹¹三井ホーム(株)

*¹ Hokkaido Res. Org., Northern Regional Building Res. Inst.
 *² Prof., Waseda Uni., Dr. Eng.
 *³ Misawa Homes Co., Ltd.
 *⁴ Visiting Researcher, Waseda Uni., Dr. Eng.
 *⁵ Building Res. Inst., Dr. Eng.
 *⁶ Forestry & Forest Products Res. Inst., Dr. Eng.
 *⁷ Japan Housing and Wood Technology Center
 *⁸ Tsukuba Building Res., Dr. Eng.
 *⁹ Tsukuba Building Res. & Testing Lab., Center for Better Living
 *¹⁰ Sumitomo Forestry Co., Ltd. Tsukuba Res. Inst.
 *¹¹ Mitsui Home Co., Ltd.