

クロスラミナパネルを用いた3階建木造建築物の実大火災実験

木造 耐火性能 実大火災実験 3階建 火害調査

正会員 ○ 須藤昌照*¹⁾ 同 岡部 実*¹⁾同 増田秀昭*²⁾ 同 Ario Ceccotti*³⁾

1. はじめに

近年ヨーロッパでは、地球環境を向上する試みとして植木により森林を増やし、その成長した森林から切り出した木材を有効利用することに取り組んでいる。その木材の有効利用の一つとして、クロスラミナパネルを用いた木造建築物が10年ほど前にドイツにおいて開発され、ヨーロッパでは中層規模のホテル、共同住宅等が建設されている。本報告は、3階建ての木造建築物を建設し、2階の1室を出火室とする盛期火災に対して、各部材の耐火性能を検証するとともに、火災室に隣接する区画への延焼性状を把握することを目的として実施した実大火災実験の温度測定および火害調査概要について報告する。

なお本実験は、クロスラミナパネルを用いた木造建築物の構造性能及び防火性能に関する性能評価法を検討するための基礎資料を収集することを目的として、独立行政法人建築研究所とイタリア国立樹木・木材有効利用研究所(CNR-IVALSA)との共同研究で実施し、ベターリビングも参画している。

2. 実験概要

2. 1 実験日時 2007年3月6日(火) 10:30点火
2. 2 実験場所 独立行政法人建築研究所屋外火災実験場
2. 3 実験建物

クロスラミナパネルを用いた3階建ての木造建築物(約7m×7m、高さ10m)で、床、界壁は60分、間仕切壁は45分の耐火性能を有する仕様を用いた。(図1および写真1を参照) 構造躯体であるクロスラミナパネル(以下、XLamという)は、樹種にヨーロッパスプルースを用い、挽き板(ラミナ)を繊維方向が直交するように積層し、厚さ、幅、長さ方向に集成接着した面的なパネルである。出火室の窓は木製片引きサッシに普通フロートペアガラスを装着し、その上階(3階)直上は木製FIXサッシに網入りガラスとフロートガラスの複層ガラス仕様とした。また、2階以上のその他の窓は全て閉鎖した。出火室の収納可燃物は、フローリング、マットレス、ベッド架台等および木材ク립を合わせ、木材換算で約45kg/m²相当とした。(写真2参照)

4. 火災のシナリオ

3階建ての共同住宅を想定した木造建物の、2階の1室(南西の部屋)から出火したことを想定して、界壁を介した隣区画ROOM-Aへ、間仕切り壁+防火戸(60分耐火)を介して隣部屋ROOM-Bへおよび界床を介して上階の区画へそれぞれ区画延焼が確認された段階で消火を行う。上階への延焼拡大は、火災室開口部からの噴出火炎による

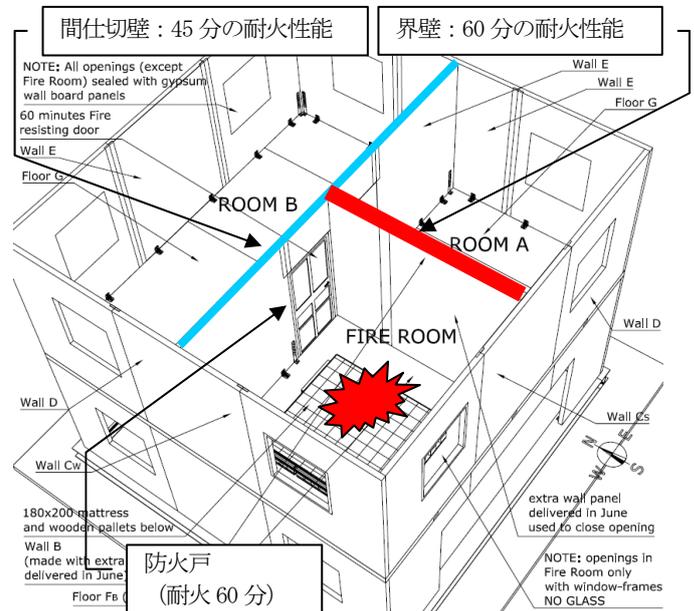


図1 実験建物の仕様概要



写真1 実験建物全景



写真2 火災室可燃物配置状況

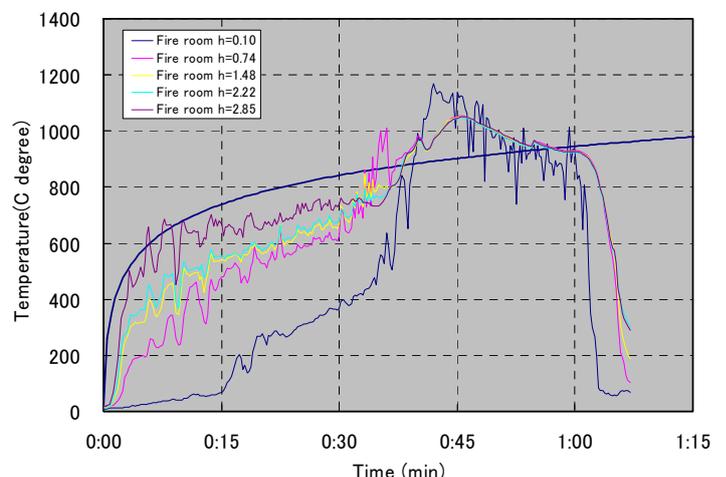


図2 火災室温度測定結果

Full-scale fire test of three-stories timber building by XLam construction.

SUDO Masateru, OKABE Minoru, MASUDA Hideaki and Ario Ceccotti

上階開口部を介しての延焼が確認された時点で消火活動を開始することとした。また、火災継続時間は1時間を想定した。

5. 実験結果

5.1 火災室および隣接する室の温度履歴

火災室等の温度測定は、その室の中央部天井からステンレス製チェーンを吊り下げたものにガラス繊維被覆したCA熱電対φ0.65mmを高さを違えて5点設置(床からの高さ方向距離100、740、1480、2220、2850mm)し測定を行った。実験建物の火災継続時間は図2に示す通り、標準建物火災(ISO-834)換算で概ね60分継続した。初期の温度が低いのは、南、西面の窓ガラスが崩壊するのに時間を有したためである。各室の温度として、火災室から界壁(耐火60分性能)を隔てた東側ROOM-Aと間仕切り壁(耐火45分性能)に木製防火戸(耐火60分性能)を設置した壁を隔てたROOM-Bの温度を図3に示す。双方の室ともに、点火後50分程度までは、常温を示しているが、ROOM-Bではこれを過ぎたあたりから温度が急激に上昇している。これは、間仕切り壁に設置した木製防火戸(耐火60分性能)が燃え抜け、区画延焼が生じたことに起因する。ただし、60分過ぎから急下降しているのは、消火を開始したためである。建物内部温度の一例として、火災室とROOM-Bとの間仕切り壁、外壁および3階床の内部温度測定結果を図4に示す。間仕切り壁および外壁のXLam表面温度は、点火後45分を過ぎたあたりから急激に上昇している。これは、表面被覆のせっこうボードが剥落したためである。また、3階床(天井面)のXLam表面温度は、間仕切り壁および外壁に比べ約10分程度早く急激に上昇しているのは、せっこうボードが(12.5mm)1枚張りのため剥落する時間が早かったためである。

5.2 火害調査

実大火災実験の後概ね1週間後に火災室の内装材料等の損傷状態およびXLam(間仕切り壁、界壁、外壁、界床)の炭化状況を調査した。炭化深さ測定結果の一例を図5に示す。XLamの炭化深さは、間仕切り壁が平均で3.7mm(0~13mm)、界壁が平均で7.1mm(0~17mm)、外壁が平均で3.0mm(0~11mm)、界床が平均で9.5mm(3~20mm)であった。界壁および界床が、間仕切り壁および外壁に比べ炭化深さが大きいのは、せっこうボードが(12.5mm)1枚張りのためである。

6. まとめ

今回の実験から、クロスミナパネル(XLam)を用いた木造建築物は、今回の仕様の耐火被覆を行えば、60分の準耐火建築物の性能を有していることが確認された。また、界床、界壁、間仕切り壁のXLamの炭化深さは、せっこうボードが(12.5mm)通常の二枚張り仕様でなく、1枚張りで最大で20mmであったことから、充分60分の準耐火性能を有する部材であることが明らかとなった。

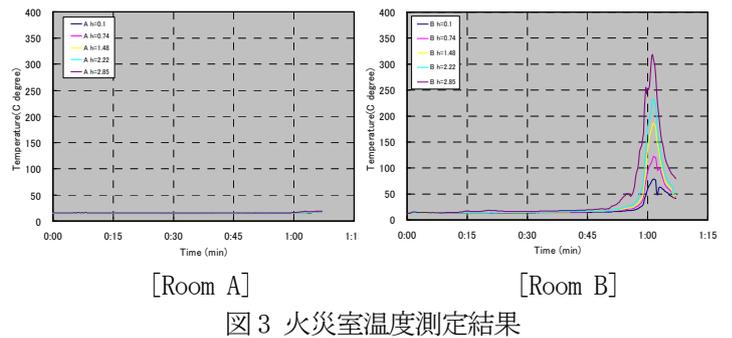


図3 火災室温度測定結果

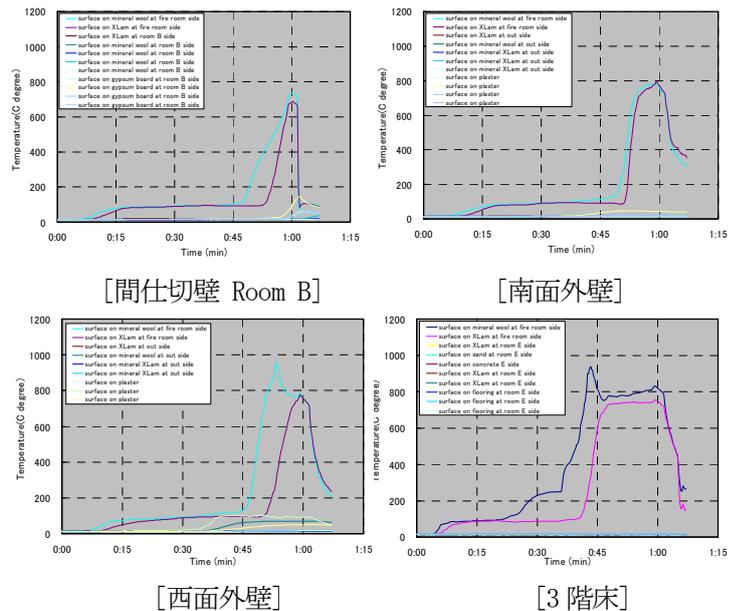


図4 火災室温度測定結果

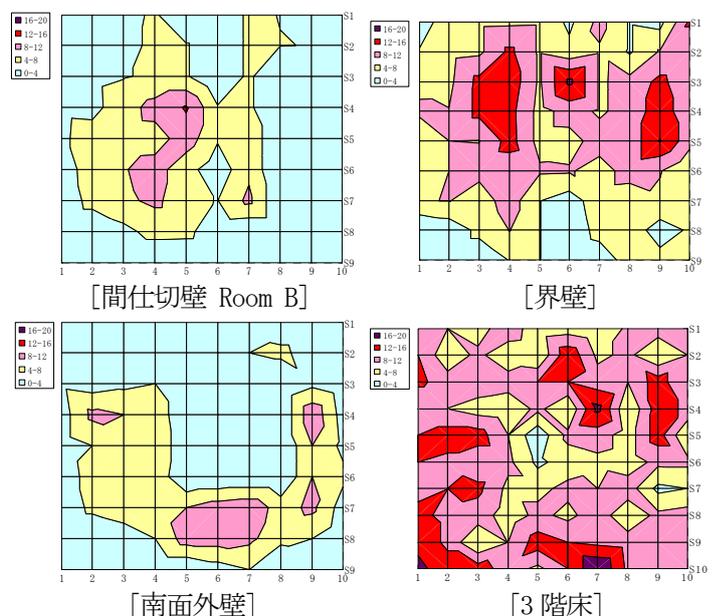


図5 炭化深さ測定結果

*1) (財) ベターリビング 筑波建築試験センター
 *2) 独立行政法人 建築研究所
 *3) イタリア国立樹木・木材有効利用研究所