住宅の外壁構造と小屋裏延焼の関係に関する検証（その1）

-検証目的と実験条件、結果概要-

湯浅　弘章*、佐藤　歩*、渡邉　茂男*

概　　要

本検証では、最近の住宅の構造が隣棟小屋裏等の類焼に与える影響を検証するため、代表的な構造の各種外壁と小屋裏の一部を再現した試験体が局所的な火炎に曝されたときの燃焼状況を実験で確認した。その結果、換気口中心を加熱しない場合、外壁内に縦胴縁で構成される通気層が存在する試験体については、全ての実験において非加熱側への火炎の噴出等に先んじて試験体上部より火炎が噴出し、小屋裏の野地板へ着火することを確認した。また、換気口中心を加熱した場合は早期に非加熱側に火炎が噴出することを確認した。本編（その１）では、検証目的と実験条件についての詳細を示すとともに、実験結果概要として実験で確認された類焼要因の種別と類焼要因が発生した時間について示し、延焼阻止活動上の留意事項についてまとめた。

１　目的

類焼火災における隣棟住宅の代表的な類焼部位は開口部、次いで外壁、軒裏であり、現在も変わりはない。窓等の開口部を通した隣棟室内への類焼や隣棟外壁が直接類焼するような場合はその危険性が目視で確認できることから、消防隊は適宜延焼阻止の対応をとることができる。また、外見上確認が困難なため気付かないうちに延焼が進み延焼阻止対応が遅れがちになる軒裏から小屋裏への延焼経路は昔から警戒されており、その危険性と共に非常によく知られているところである。

しかし、最近の住宅の構造が以前とは異なる仕組みで類焼要因を生み出す可能性があるとすると、延焼阻止活動を行う消防隊にとって新たに意識しなければならない重要な問題となる。特に外見上確認が困難なため延焼阻止対応が遅れがちになるような延焼経路であるならば、早急にこれを把握しておく必要があると考えられる。

以上を踏まえ、本検証では、これまで把握されていた類焼建物の延焼経路とは別に、最近の住宅の構造がもたらす新たな類焼要因を調査することを目的とし、特に外見上確認が困難な延焼経路について以下の二つの仮説に注目し、検証することとした。

第一に、外壁内の通気層が類焼要因となる可能性について注目した。最近の住宅は外壁内に通気層を設ける通気工法が増えており、これが外見上確認が困難な小屋裏等への延焼経路になる可能性が考えられる。

第二に、換気口が類焼要因となる可能性について注目した。現在の住宅は高気密化に伴い、換気設備の設置が必要となっており、外壁換気口が外見上確認が困難な屋内側への延焼要因となる可能性が考えられる。

本検証では、これらの仮説を検証するため、最近の住宅の代表的な構造の各種外壁と小屋裏の一部を再現した様々な種類の試験体について、外壁が火炎に曝されたときの状況を実験で再現し、外壁内通気層や換気口がその後の延焼にどのように影響するかについて考え方の基本となる情報を消防職員に提供することで、消防隊が各現場での延焼状況をより的確に推測し、効果的な延焼阻止活動が行えるよう支援することを目的とした。

本編（その１）では、検証目的と実験条件についての詳細を示すとともに、結果概要として外壁内通気層や換気口が外見上確認が困難な小屋裏等への延焼経路になりえることを示す。続編（その２）では、外壁内の温度分布等の分析により、外壁内通気層や換気口から小屋裏へと延焼するメカニズムを解明することで、消防活動上の留意事項についてまとめる。

２　外壁内の通気層と関連する防火上の規制

(1)　外壁内の通気層

構造体内部の通気により構造材である木材の腐朽等を軽減させる性能を有した外壁の工法は外壁通気工法と呼ばれている。図１のように透湿防水シートと外装材の間に通気層を設ける工法で、外装材からの浸透水も透湿防水シートで壁内部への進入

＊装備安全課

を許さず、室内の湿気が内装材を通して壁体内に進入しても透湿防水シートを通し排出する。通気の確保例を図２に示す。

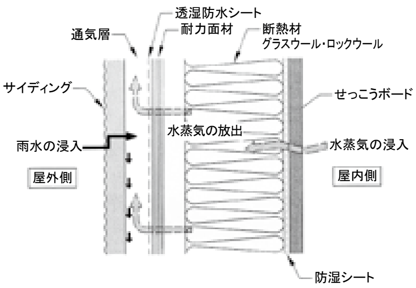


図１　外壁通気工法の例[1)]

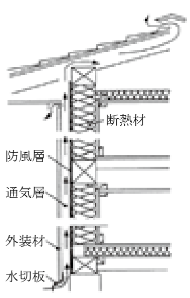


図２　通気の確保例

(2)　防火上の規制

防火地区や準防火地区、建築基準法第 22 条区域では、延焼の恐れのある部分の外壁に防耐火性能が要求される。性能規定化された建築基準法では、防耐火性能の要素として、非損傷性、遮熱性、遮炎性の 3 つが要求されるものの、これらに対する試験は加熱面に対する非加熱面の遮熱性、遮炎性等を評価するものであり、通気層内部を炎が立ち上がるような延焼状況については想定されていない。

ただし、木造３階建て共同住宅等で適応されるような１時間準耐火構造については、図３のような熱気止めを図４の位置の通気層内に設ける必要があるとされていることから、通気層が小屋裏等への延焼経路になる可能性が既に懸念されていることが伺われる。

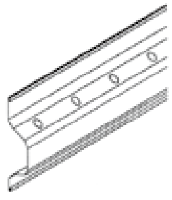


図３　熱気止め材

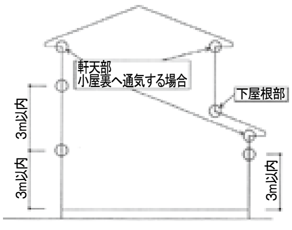


図４　設ける位置

３　換気設備と関連する防火上の規制

(1)　換気設備

現在の高気密住宅はシックハウス対策のため、建築基準法において換気設備の設置とホルムアルデヒド発散建築材料の使用制限が定められている。換気設備を設置する場合は、住宅等の居室に対しては換気回数 0.5 回/h 以上、住宅等の居室以外の居室にあっては換気回数0.3回/h 以上の換気風量のある機械換気設備の設置が原則として必要とされる。一つの住戸全体に対して 24 時間機械換気システムを用いる場合は図５のように各居室が均一に換気されるように全ての部屋に給排気のための換気経路を設けるように配慮されている。

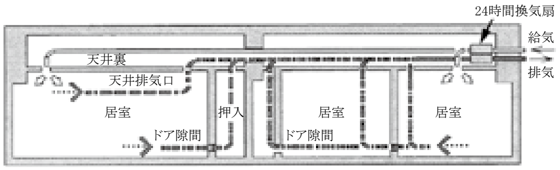
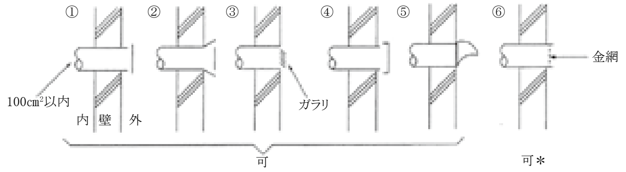


図５　24 時間機械換気システムの換気経路例

(2)　防火上の規制

換気設備を設置する場合、機械給気もしくは自然給気を外壁に設けられた換気口より行うため、換気経路が延焼経路となる恐れがある。よって、延焼の恐れのある部分の外壁の開口部は、準遮炎性能を有する防火設備を設けなければならないこととされており、一般的には、防火ダンパー付ベントキャップを設置することで対応される。ただし、換気ダクトの開口面積が 100 ㎠以内である場合、スチール、ステンレス又はアルミニウム（厚さ 1.2㎜ 以上）製で開口部に図６に示す形状の防火覆いを設ける場合は、平 12 建告第 1369 号第１第七号に規定する防火設備（通常の火災による火熱が加えられた場合に、加熱開始後一時間加熱面以外の面に火炎を出さない防火設備）とみなされ、防火ダンパーを設ける必要がない。



＊　換気口の高さが地面から 1m 以下で網目 2 ㎜以下の金網に限る。

図６　防火設備とみなされる防火覆いの例[2)]

４　本検証で用いた試験体の基本仕様に対する考え方

(1)　最近の戸建住宅の外壁の仕様について

実験で使用する外壁を模した試験体の基本構造については、最近の住宅の構造を反映したものとするため、住宅金融支援機構による全国規模の新築戸建住宅仕様に関する調査結果[3)]（以下、調査結果という。）を参考にした。以下、平成 19 年度に行われた「フラット 35 住宅仕様実態調査報告」[4)]を例に最近の戸建住宅の仕様について傾向を示す。

住宅の構造については木造が全体の 74.3%であり、工法については在来木造が最も多く、全体の 70.7%である。管柱については断面寸法が 105 ㎜×105 ㎜が全体の 70.0%を占め、ムク材が全体の 52.2%である。樹種は全体の 38.4%が杉で最も多い。壁の石膏ボードの構成は１枚張りが全体の 78.2%を占めている。外壁の仕様についてはサイディングが全体の 77.5%であり、断熱材の施工方法は充てん断熱工法が全体の 90.4%、断熱材は 50.1%がグラスウールで最も多い。断熱材の厚さは 100 ㎜が全体の 26.0%で最も多い。

外壁の工法は大きく分けて大壁工法と真壁工法に分けられる。調査結果によると、近年では一貫して大壁を用いた工法の比率が主流であり、さらに大壁工法の一種である外壁通気工法が多く採用されている。外装材は総称してサイディングと呼ば

れ、いろいろな種類があるが、断熱性能、耐久性能、結露防止効果、防火・耐火性能、施工性能、意匠性能の良さが認められ、現在は窯業系サイディングが新設低層住宅外装材シェアの約70%を占めるとされている[1]。窯業系サイディングとは、セメント質と繊維質を主原料として、板状に成型し、養生、硬化させたものであり、JIS A 5422「窯業系サイディング」に準拠して作られる。現在多くの住宅に使われている窯業サイディングは14㎜厚のボードが主流で、下地に釘で打ち付ける釘工法がほとんどである。サイディングボードを外壁に使用する場合は、住宅の耐久性向上を目的として壁体内の湿気や水分を排出させる外壁通気工法が平成13年4月より全国を対象に標準工法とされている。

以上を鑑み、本検証では表1に示す仕様を実験で使用する外壁を模した試験体の基本仕様とし、その他木造枠組工法、外断熱工法等についても別途調査することとした。

表1 試験体の基本仕様

部位等	仕様等
工法	木造軸組 大壁 外壁通気工法
外装材	繊維補強セメント板系窯業系サイディング 厚さ14㎜ 釘工法
断熱材の施工	充てん断熱工法
断熱材	グラスウール
管柱	ムク 杉材 105㎜×105㎜
間柱	ムク 杉材 105㎜×55㎜
内装材	石膏ボード

(2) 想定する住宅の防火性能について

東京23区内は全ての地域が防火地域、準防火地域に指定されており、木造戸建住宅の外壁は防火地域では準耐火構造以上、準防火地域においては延焼のおそれのある部分の外壁について防火構造以上が必要である。

なお、準耐火構造の外壁については内部の火災を外部に出さない構造を防火構造に加える仕様で設計されることが多く、室内側の内装材の厚みの増加のみの仕様変更で準耐火構造の要求性能を満たす外壁が多い。よって、万が一外壁内の通気層が類焼要因である場合、防火構造と準耐火構造は外壁から通気層までの構造には違いが無く、また通気層から室内側への熱的厚さは準耐火構造の方が厚くなるため、準耐火構造の通気層内温度のほうが防火構造の通気層内温度よりも上昇しやすい可能性が考えられた。つまり、準耐火構造の方が小屋裏に延焼しやすい可能性が疑われたことから、本検証では危険側に立ち、45分準耐火構造(建築基準法第68条の26第1項の規定に基づく、国土交通大臣認定品 認定番号QF045BE-9226)を実験で使用する外壁を模した試験体の基本構造とし、内装材の石膏ボードの厚みを変化させることで防火構造についても調査することとした。

(3) 想定する住宅の断熱材の性能について

現在、昭和55年に制定された通称「省エネ法」に基づく二つの告示、通称「建築主の判断の基準」と「設計、施工の指針」が省エネルギー住宅の性能の基準であり、壁体内で使用される断熱材の性能の基準となっている。その後、平成4年、通称「新省エネ基準」、平成11年、通称「次世代省エネ基準」とより一層強化され、壁体内断熱材の必要とされる熱的厚さの基準も飛躍的に高まっている。なお、平成11年に制定された通称「品確法」における「住宅性能表示制度」で示される「省エネルギー対策等級」は新旧の住宅の省エネルギー基準の水準に準拠しており、次世代省エネ基準における性能規定を満たせば最高ランクの省エネルギー対策等級4、新省エネ基準を満たせば省エネルギー対策等級3となる。

万が一外壁内の通気層が類焼要因である場合、通気層から室内側への熱的厚さが厚くなると、通気層内温度が上昇しやすい可能性が考えられる。つまり、省エネルギー性能が高い最近の住宅のほうが小屋裏に延焼しやすい可能性が疑われたことから、本検証では危険側に立ち、省エネルギー対策等級4を満たす断熱材性能(東京における仕様規定で一般的なグラスウール厚さ100㎜程度)を実験で使用する外壁を模した試験体の基本断熱材性能とし、断熱材を薄くすることで省エネルギー対策等級の低い構造についても調査することとした。

5 実験概要

本検証では試験体の仕様と加熱条件について基本設定を定めた。図7に基本設定である実験 №.1 の実施状況を示す。基本設定における試験体の仕様は、前4に基づく基本仕様とした。外壁に注目すると、外装材の正面中心に目地を儲け、目地ジョイナーを介し左右のサイディングボードが合わさる。目地の裏は通気層を確保するための胴縁、透湿防水シート、管柱、防湿フィルム、石膏ボード2枚張りとなっており、柱間に表面が穴あき PE フィルムで梱包されたグラスウールが充填されている(図8参照)。試験体の全体像については図9のとおりである。試験体は外壁と小屋裏を模した野地板が一体となっており、接合部正面の空隙は耐熱アルミテープで完全に塞がれている。調査結果によると、天井又は屋根の断熱材施工位置については、全体の 78.9% が天井に断熱材を施している。よって、小屋裏を模した野地板は断熱材無しとした。加熱については出力 114kW のバーナーを使用し、試験体に対し距離400㎜、高さ300㎜の火炎噴出口の位置から壁中心への加熱を基本とした。さらに、試験体は図 10 に示す各項目に注目して仕様を変更し、また図 11 に示すように加熱高さ、加熱距離等を変化させ、合計 26 種類の実験を行った。表2に合計 26 種類の実験条件と各実験条件の基本設定との違いについて示す。

各実験については、試験体は地上240㎜の位置に浮かせて設置し、通気層の空気取入れが妨げられないように注意した。また、通気層内、野地板見上げ面、外壁裏面、外壁表面の時系列温度変化を合計49点測定すると共に、測定可能な条件については通気層下部の風速の変化についても測定した。(詳細についてはその2を参照のこと)

このような各実験設定において、試験体上部の通気層等からの炎の立ち上がりによる試験体上部野地板への着火、もしくは非加熱側への火炎の噴出、非加熱面での発炎、火炎が通る亀裂等の損傷の有無等、類焼の要因となるような現象の発生の有無と各現象が発生した時間(以後、「類焼要因発生時間」という。)について確認した。

表２　実験条件と各実験条件の基本設定との違い

実験No.	加熱条件			試験体の仕様				基本設定との違い
	加熱距離[mm]	加熱高さ[mm]	加熱位置	断熱材厚さ[mm]	内装材厚さ[mm]	工法	換気口	
1		300						(基本設定)45分準耐火構造軒の出なし
2	400							内装材12.5㎜×2枚 目地加熱
3		700						加熱高さ700㎜
4		1100		105				加熱高さ1100㎜
5		300						加熱距離800㎜
6	800	700				軸組		加熱距離800㎜ 加熱高さ700㎜
7		1100						加熱距離800㎜ 加熱高さ1100㎜
8				75	12.5×2			断熱材住宅性能表示　等級３
9				30				断熱材住宅性能表示　等級２
10				(0)			無	外張（66㎜）断熱
11			壁中心					充填外張（66㎜）断熱
12								通気層なし
13						枠組		枠組工法
14		300						通気層に熱気止め材あり
15								横胴縁
16								外装材中心に目地なし
17	400				20			内装モルタル仕上げ
18				105	12.5×1			防火造 内装材12.5㎜
19					9.5×1			防火造 内装材9.5㎜
20						軸組		軒の出あり
21								自然換気口あり
22		1300						自然換気口あり 換気口脇加熱
23		1150	換気口中心		12.5×2			自然換気口あり 換気口中心加熱
24		300	壁中心				有	24時間換気口あり
25		1300						24時間換気口あり 換気口脇加熱
26		1150	換気口中心					24時間換気口あり 換気口中心加熱

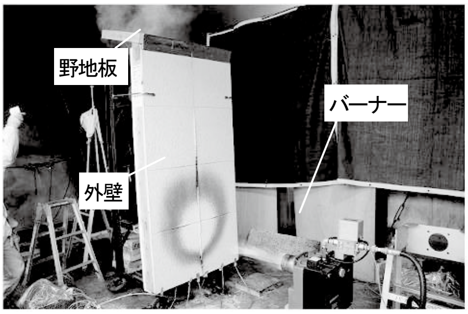


図７　実験No.１実施状況

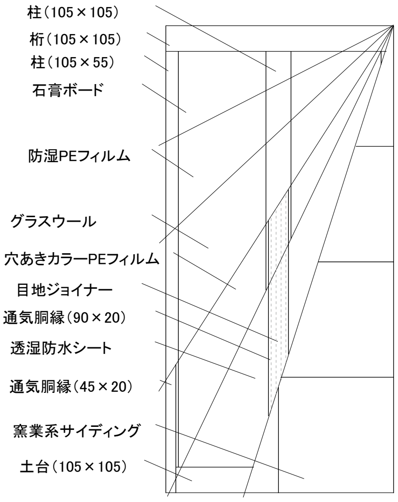


図８　外壁の基本仕様[mm]

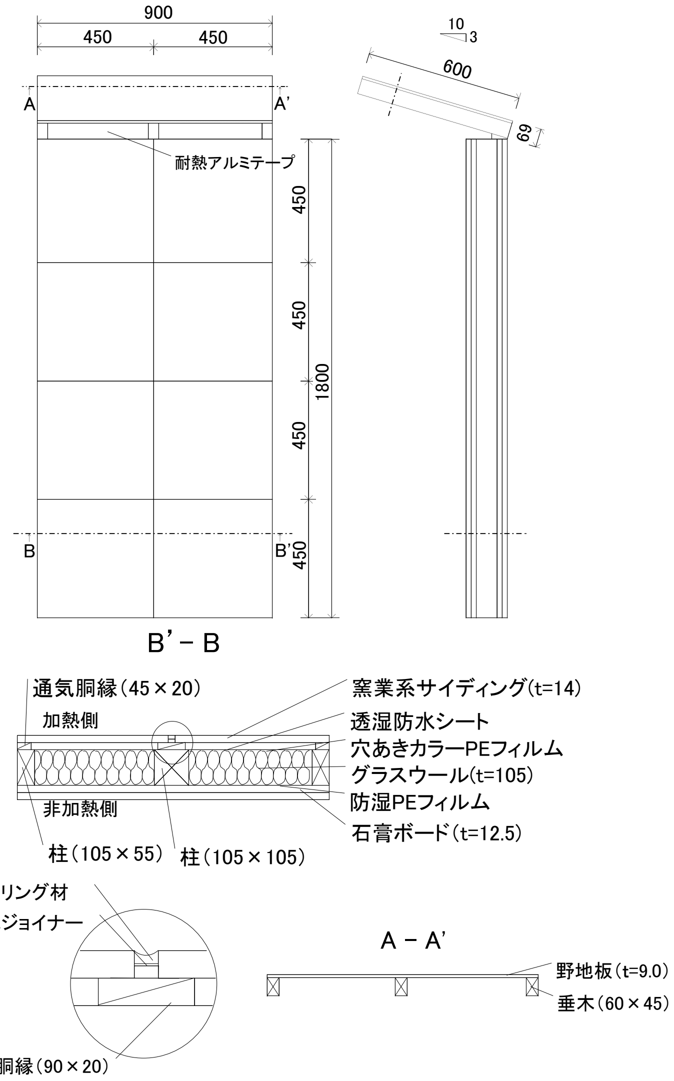
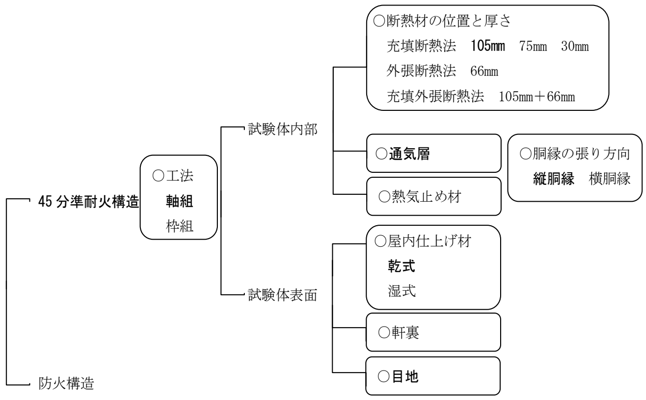


図９　試験体の全体像[mm]



（ゴシック体で示した各項目が本検証で基本設定とした仕様）

図 10　試験体の仕様の枠組み

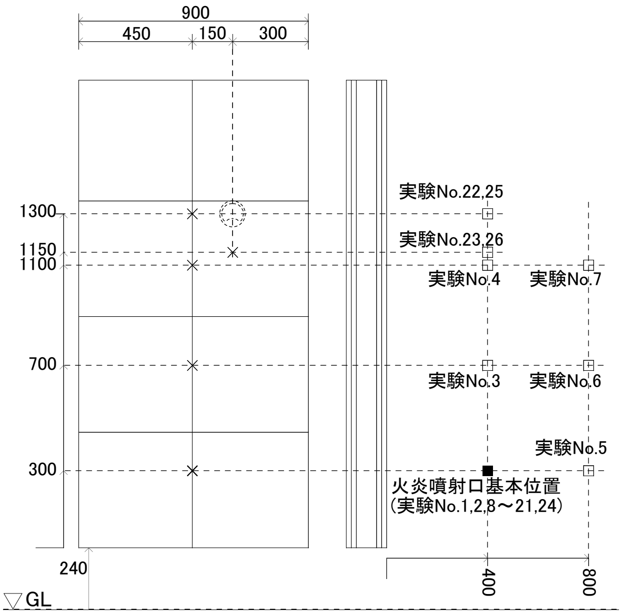


図11　各実験におけるバーナーの火炎噴出口の位置[mm]

６　実験条件詳細

(1)　実験 No. 1、2

実験 No. 1、2 は前５で示した試験体をバーナーにて高さ 300 mm、距離 400 mmの位置より試験体中央の目地に向けて加熱した。この実験条件を全ての実験の基本設定とした。

(2)　実験 No. 3～7

実験 No. 3～7 は基本設定に対しバーナーの火炎噴出口の位置を変化させ、加熱距離、加熱高さと類焼要因発生の関係について確認することを目的とした（図11参照）。

(3)　実験 No. 8、9

実験 No. 8、9 は基本設定に対し試験体の断熱材の厚さを変化させ、断熱性能と類焼要因発生の関係について確認することを目的とした。実験 No. 8、9 で使用した試験体の断面図をそれぞれ図 12、図 13 に示す。

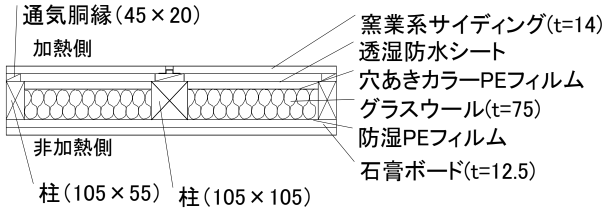


図 12　実験 No. 8 で使用した試験体断面図[mm]

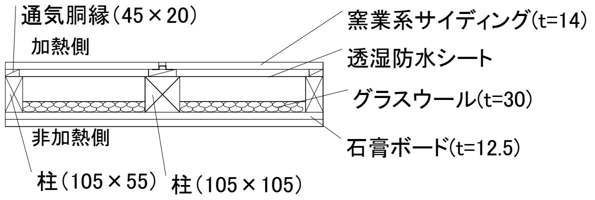


図 13　実験 No. 9 で使用した試験体断面図[mm]

(4)　実験 No. 10、11

実験 No. 10、11 は基本設定に対し試験体の断熱工法を変化させ、外張断熱工法、充填外張断熱工法と類焼要因発生の関係について確認することを目的とした。実験 No. 10、11 で使用した試験体の断面図をそれぞれ図 14、図 15 に示す。

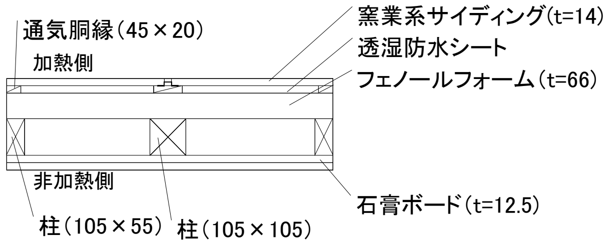


図 14　実験 No. 10 で使用した試験体断面図[mm]

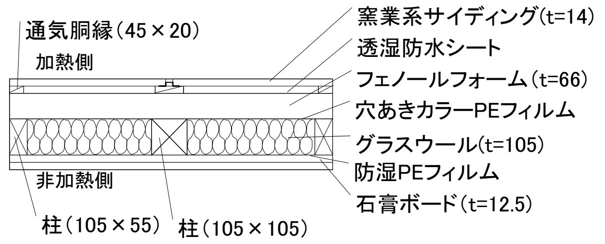


図 15　実験 No. 11 で使用した試験体断面図[mm]

(5)　実験 No. 12

実験 No. 12 は基本設定に対し通気層を無くした試験体を用いることで、通気層の有無と類焼要因発生の関係について確認することを目的とした。実験 No. 12 で使用した試験体の断面図を図 16 に示す。

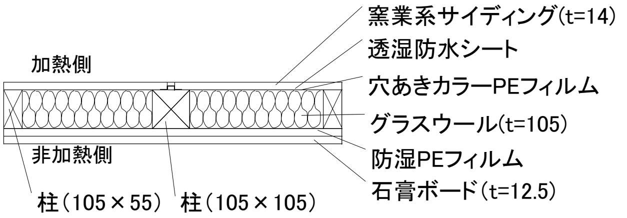


図 16 実験 No. 12 で使用した試験体断面図[mm]

(6) 実験 No. 13

実験 No. 13 は基本設定に対し枠組工法に変更した試験体を用いることで、工法の違いと類焼要因発生の関係について確認することを目的とした。実験 No. 13 で使用した試験体の断面図を図 17 に示す。

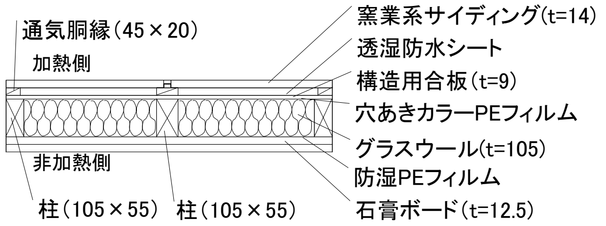


図 17 実験 No. 13 で使用した試験体断面図[mm]

(7) 実験 No. 14

実験 No. 14 は基本設定に対し通気層に前２、(2) で示した熱気止め材を施した試験体を用いることで、熱気止め材の有無と類焼要因発生の関係について確認することを目的とした。実験 No. 14 で使用した熱気止め材を図 18 に、試験体の正面、側面図を図 19 に示す。

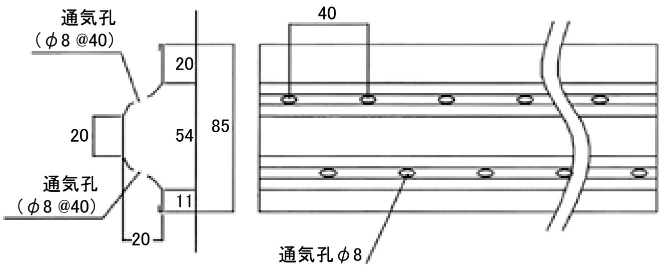


図 18 熱気止め材[mm]

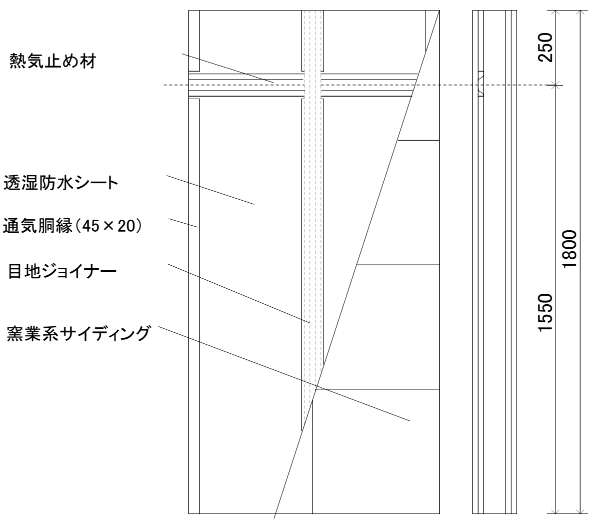


図 19 実験 No. 14 で使用した試験体正面、側面図[mm]

(8) 実験 No. 15

実験 No. 15 は基本設定に対し試験体の通気胴縁を横に張る構造とし、通気層の構造と類焼要因発生の関係について確認することを目的とした。実験 No. 15 で使用した試験体の正面図を図 20 に示す。

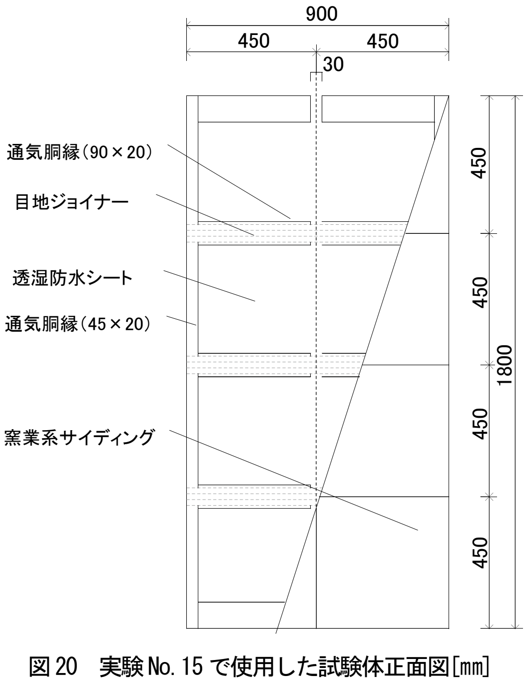


図 20 実験 No. 15 で使用した試験体正面図[mm]

(9) 実験 No. 16

実験 No. 16 は基本設定に対し試験体の外装材中心に目地を持たない構造とし、目地の有無と類焼要因発生の関係について確認することを目的とした。実験 No. 16 で使用した試験体の断面図を図 21 に示す。

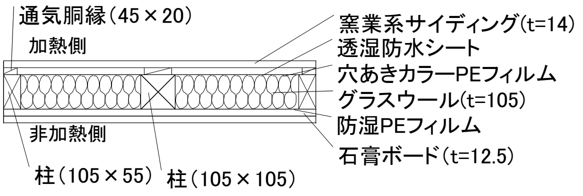


図 21　実験 No.16 で使用した試験体断面図[mm]

(10)　実験 No.17

実験 No.17 は基本設定に対し試験体の内装をモルタル仕上げとする構造とし、内装の種類と類焼要因発生の関係について確認することを目的とした。実験 No.17 で使用した試験体の断面図を図 22 に示す。

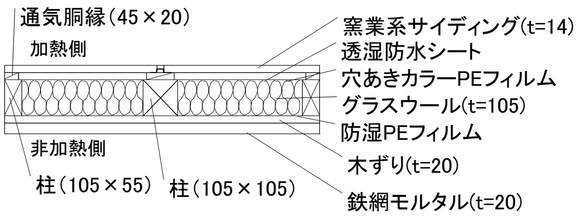


図 22　実験 No.17 で使用した試験体断面図[mm]

(11)　実験 No.18、19

実験 No.18、19 は基本設定に対し試験体の内装材の厚さを薄くし、防火構造（建築基準法第 68 条の 26 第 1 項の規定に基づく、国土交通大臣認定品、認定番号 PC030BE-9201）とした。これにより防耐火性能と類焼要因発生の関係について確認することを目的とした。実験 No.18、19 で使用した試験体の断面図をそれぞれ図 23、図 24 に示す。

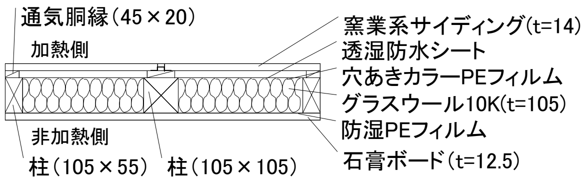


図 23　実験 No.18 で使用した試験体断面図[mm]

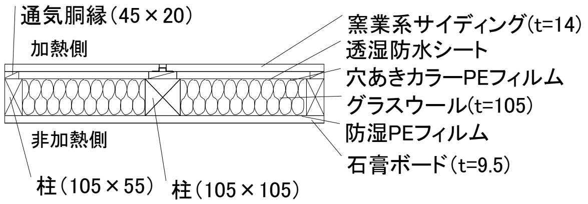


図 24　実験 No.19 で使用した試験体断面図[mm]

(12)　実験 No.20

実験 No.20 は基本設定に対し試験体が軒の出を有し、軒裏に滞留する熱気の有無と類焼要因発生の関係について確認することを目的とした。実験 No.20 で使用した試験体の上部側面図を図 25 に示す。

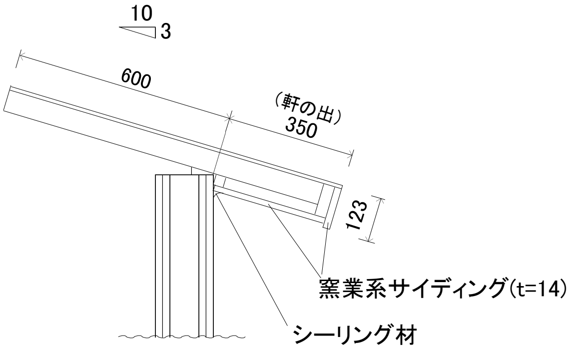


図 25　実験 No.20 で使用した試験体上部側面図[mm]

(13) 実験 No.21〜26

実験 No.21〜26 は基本設定に対し試験体の外壁に換気口を加え、これに対しバーナーの火炎噴出口の位置を変化させることで、換気口の有無と類焼要因発生の関係について確認することを目的とした。試験体換気口に防火ダンパーは設けず、加熱側に前図 6 に示す⑤の形状の丸型ベントキャップを有する。実験 No. 21〜26 で使用した試験体の正面図と内部のダクト受けの形状をそれぞれ図 26 に示す。

実験 No.21〜23 における試験体の換気口は自然換気口とし、非加熱側には全開にした ABS 樹脂製の給気レジスターを有する。実験 No.24〜26 における試験体の換気口は 24 時間換気を模すため直径 100 mm、長さ 1 m の不燃チューブを介して換気ファンの吸い込み側に繋ぎ、換気風量約 185 ㎥/h にて吸気された状態とした。

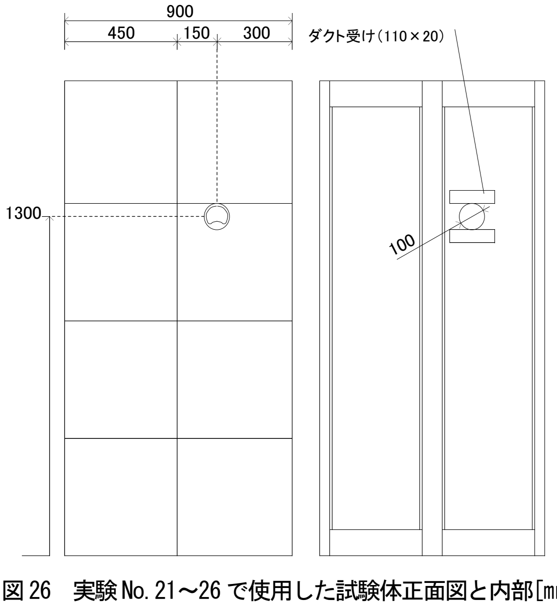


図 26　実験 No.21〜26 で使用した試験体正面図と内部[mm]

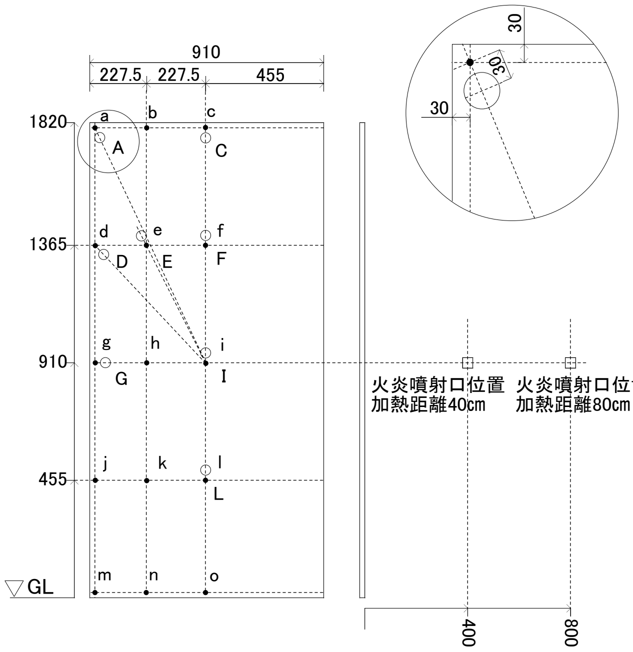
7　試験体表面の推定温度、受熱量分布

本検証では、外壁が加熱されることにより初めにどのような類焼要因が発生するのか、また発生した場合、外壁内の延焼メカニズムについて把握することに主眼を置いた。よって、外壁にある程度の規模の連続火炎が接炎し続けるような類焼発生危険の高い加熱条件を基本設定とし、試験体が受ける受熱量がお

よそ100kW/㎡となるようにバーナーの火炎噴出距離を定めた。

実験に先立ち、厚さ12.5㎜の石膏ボードに穴を開け、背面から熱電対と熱流束計を先端が石膏ボード表面に位置するように図27に示すそれぞれの位置に設定し、図27内に示すバーナー火炎噴射口位置でそれぞれ加熱したときの石膏ボード表面の温度、受熱量分布を測定した。

加熱距離40㎝、80㎝それぞれにおける、石膏ボード中心の温度測定点ｉ、受熱量測定点Ｉにて測定された任意の１分間における時系列データを図28に示す。また、加熱距離40㎝、80㎝それぞれにおける、温度もしくは受熱量測定点それぞれの各時間における全測定点平均値の任意の１分間の時系列を図29に示す。これらを見ると、試験体の受熱条件に顕著な増加、減少傾向や揺らぎは見られず、バーナー火源は比較的安定していると考えられる。図30～図33に、加熱距離40㎝、80㎝それぞれにおける、各測定点の任意の１分間に計測された温度、受熱量の平均値の分布を示す



凡例：　●…K熱電対（シース管径φ1.6㎜）

○…熱流束計（最大レンジ100kW/㎡）

図27　温度、受熱量測定位置[㎜]

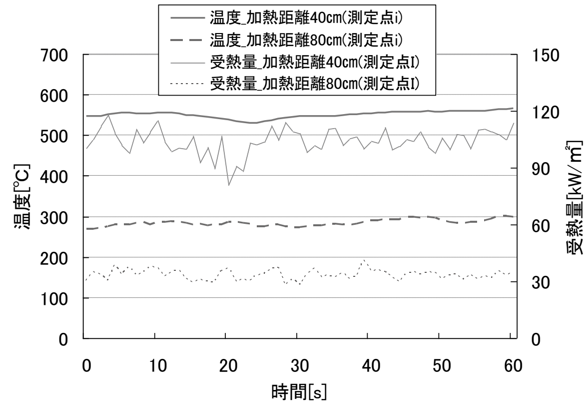


図28　温度測定点ｉ、受熱量測定点Ｉ時系列データ

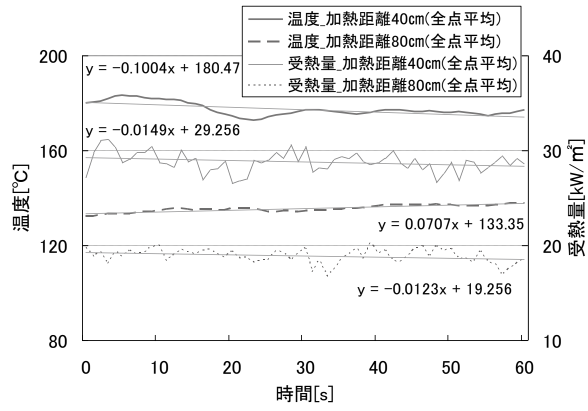


図29　温度、受熱量全測定点平均時系列データ

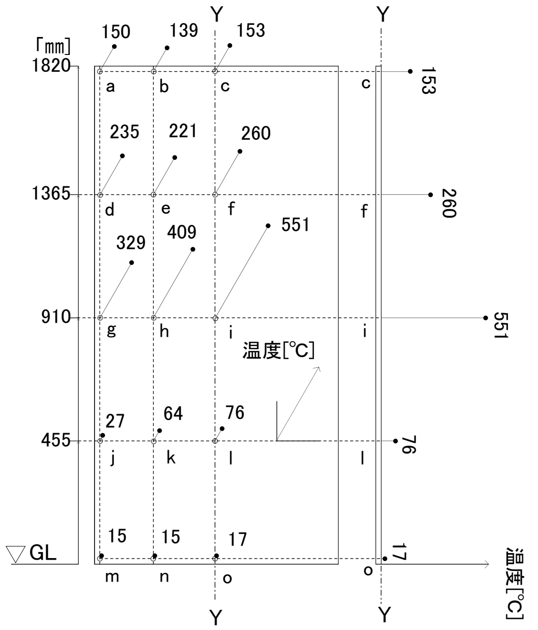


図30　加熱距離40㎝　温度分布

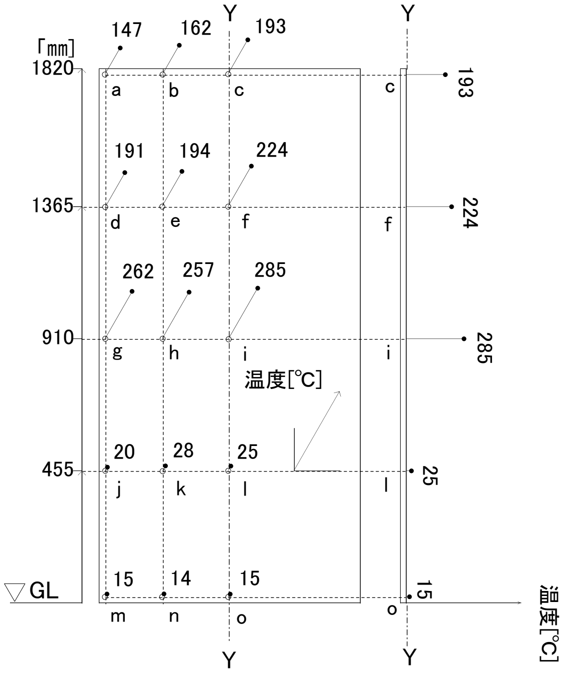


図 31　加熱距離 80 ㎝　温度分布

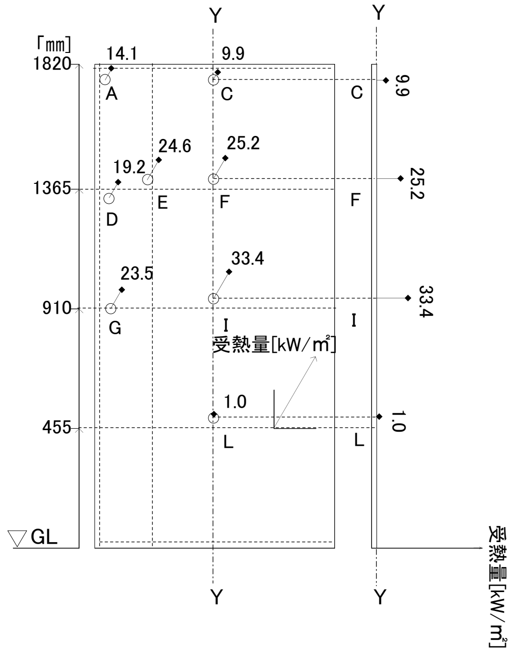


図 33　加熱距離 80 ㎝　受熱量分布

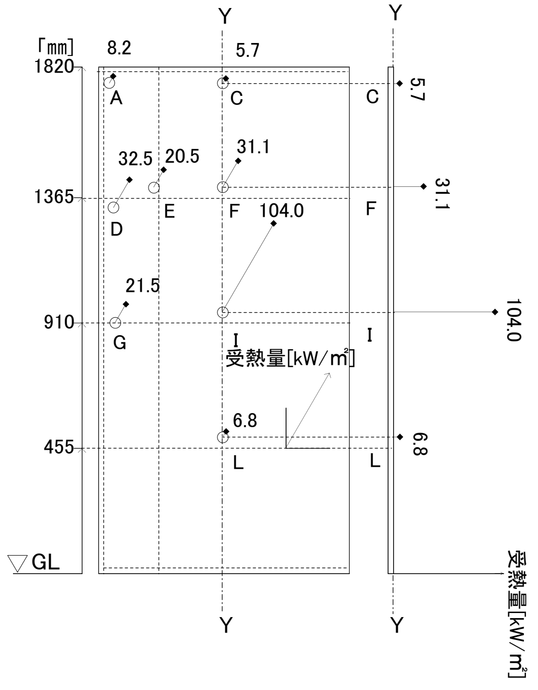


図 32　加熱距離 40 ㎝　受熱量分布

８　実験結果概要

合計 26 種類の実験を行った結果、換気口中心を加熱しない場合、外壁内に縦胴縁で構成される通気層が存在する試験体については、全ての実験において非加熱側への火炎の噴出や非加熱面での発炎、火炎が通る亀裂等の発生に先んじて図 34 のように試験体上部より火炎が噴出し、野地板へ着火することを確認した。野地板へ着火するまでの時間は、内装材が薄くなる、断熱材が薄くなる、軒の出の存在、もしくはより上部への加熱が着火時間を大きく早めることを確認した。換気口中心を加熱した場合は最短で６秒後に図 35 のように初めに非加熱側に火炎が噴出することを確認した。また、実験 No. 15 の通気胴縁を横に張る構造のみ、初めに図 36 のように火炎が通る亀裂が非加熱側に生じることを確認した。なお、実験 No. 12 の通気層の無い場合については加熱開始から２時間経過後も類焼の要因となる各現象は発生しなかった。

各実験で確認されたこれらの現象は、類焼建物の外壁内通気層や換気口が外見上確認が困難な小屋裏等への延焼経路になる可能性があることを示す結果であると考えられる。特に外壁が火炎に曝されたときの延焼経路は非加熱側の居室ではなく、小屋裏であることが確認された。

図 37 に各実験条件における、試験体上部の野地板への着火、非加熱側へ火炎が噴出、もしくは火炎が通る亀裂等の損傷が発生したことを目視で確認した時間（類焼要因発生時間）を示す。

図 34　実験 No. 1 野地板への着火

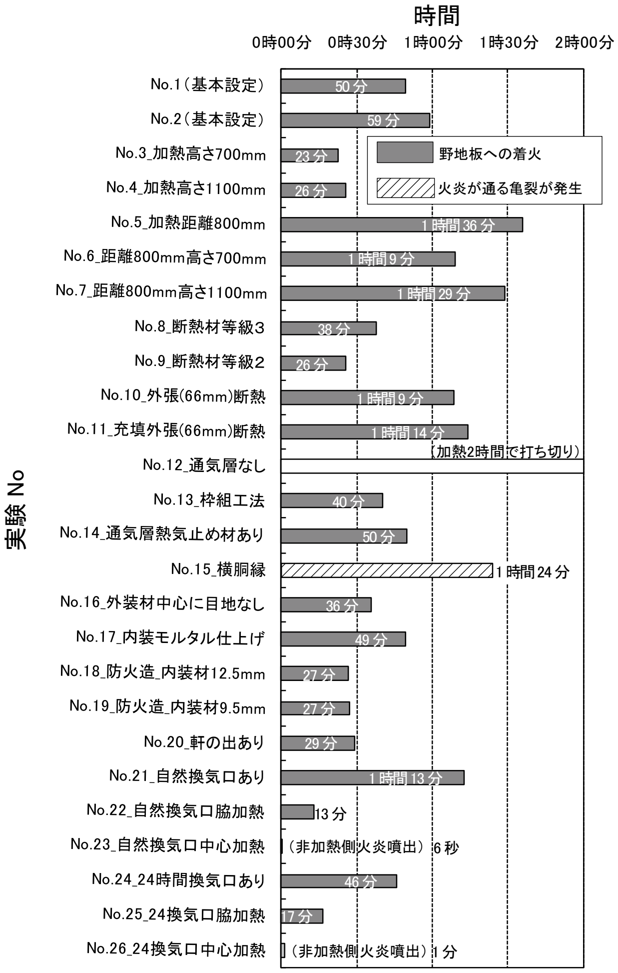


図 37　各実験において類焼要因が発生した時間

図 35　実験 No. 26

図 36 実験 No. 15

9　まとめ

本検証では、最近の住宅の構造の変化が隣棟小屋裏等の類焼に与える影響を検証するため、代表的な構造の各種外壁と小屋裏の一部を再現した試験体が局所的な火炎に曝されたときの燃焼状況を実験で確認した。

本編では、検証目的と実験条件についての詳細を示すとともに、実験結果の概要として以下の知見が得られたことを示した。

・換気口中心を加熱しない場合、外壁内に縦胴縁で構成される通気層が存在する試験体については、全ての実験において非加熱側への火炎の噴出や非加熱面での発炎、火炎が通る亀裂等の発生に先んじて試験体上部より火炎が噴出し、野地板へ着火する。

・野地板へ着火するまでの時間は、内装材が薄くなること、断熱材が薄くなること、軒の出の存在、もしくはより上部への加熱が着火時間を大きく早める。

・換気口中心を加熱した場合は早期に非加熱側に火炎が噴出する。

・通気胴縁を横に張る構造では、初めに、火炎が通る亀裂が非加熱側に生じる。

・通気層の無い場合については加熱開始から２時間経過後も類焼の要因となる各現象は発生しない。

各実験で確認されたこれらの現象は、類焼建物の外壁内通気層や換気口が外見上確認が困難な小屋裏等への延焼経路になる可能性を示唆しており、特に外壁が火炎に曝されたときの延焼経路は非加熱側の居室ではなく、小屋裏であること示している。

以上の結果より、火災現場では各類焼建物がどの程度加熱されたかを推測することは極めて困難であることから、隣棟の外壁表面や換気口に加熱された痕跡を発見した場合は、たとえ非加熱側の室内に変化が無い場合でも既に小屋裏等に類焼している可能性があると疑い、早期に当該建物の小屋裏等の延焼状況について確認する必要があると考えられる。

（以下、その２に続く。）

［参考文献］

1)　日本窯業外装材協会：窯業系サイディングと標準施工（第２版），2011.

2)　財団法人　日本建築設備・昇降機センター：建築設備設計・施工上の運用指針，pp. 67-68，2003.

3)　住宅金融支援機構ホームページ、住宅建築・技術関連：http://www.jhf.go.jp/about/research/tech.html（2013 年５月 17 日アクセス確認）

4)　フラット 35 住宅仕様実態調査結果（平成 19 年度）：http://www.jhf.go.jp/files/100526472.pdf（2013 年５月 17 日アクセス確認）