

木造三階建住宅の普及

建設省建築研究所第5研究部

防火研究調整官 鈴木弘昭

1. はじめに

木造建築物に対する愛着は、古今また洋の東西を問わず変わらぬものであるが、防火に関する対策が不十分なままに木造建築物が乱立し、密集するに至ったため、大火につながり、やがて法規上の規制を受けるようになった。

しかし、昨今の防火研究の進歩、防火技術の発展は木造建築物にも相応の防火性能を期待することができるようになった。この成果は、昭和62年に改正の木造3階建住宅の準防火地域での実質上の規制緩和につながり、また、更なる工法の改良や部材レベルの防火実験ならびに実大規模の建物による検証実験（火災）等から技術的には木造3階建共同住宅をも可能にすべき段階にまで安全性が向上した。後者については、平成3年12月4日、建設省建築研究所において行われた木造3階建実大規模の共同住宅をモデルとした実大火災実験の結果からも、その防火安全性が確認されるに至った。

木造3階建共同住宅の実験結果については現在とりまとめ中であるので、これについての報告は次回にゆずり、本報告では、個人住宅を想定して行った三階建2×4住宅の実大火災実験について記す。

2. 実験目的

木造3階建住宅の市街地防火に関わる諸条件を、2×4住宅について実大規模の火災実験を行い、避難安全性に対する諸要因の観測と避難安全対策のために、前者に関連して次の観測を行った。

- (1) 急激な燃焼の抑制効果
- (2) 開口部から噴出する炎の抑制効果
- (3) 倒壊防止の効果

また、後者に関連して次の観測を行った。

- (1) 煙及びガスの拡大状況
- (2) 火災検知装置の作動状況
- (3) その他（避難所要時間の計測）

3. 実験条件

実験条件は次の通りである。

- 1) 場所 建設省建築研究所・屋外火災実験場
- 2) 日時 62年11月17日(11:00～12:13)
- 3) 気象 晴、気温13℃、湿度：56%
条件 風向：西北西
風速：1.5～4.5 m/sec
(平均2.5 m/sec)

4. 実験建物・可燃物量・点火源

実験建物の概要を、後述の写真1～6及び

表1 内 装 仕 様

階	室 名	壁	天 井	床
1	北 台 所	不燃石こうボード(12)	準不燃石こうボード(12)	構造用合板+ALC板(37)
	階 段	準不燃石こうボード(12)	"	構造用合板(15)
	廊 下	"	"	"
	玄 関	"	"	モルタル
	浴 室	"	"	構造用合板(15)
	洗面・便 所	"	"	"
2	南 和 室	"	"	構造用合板(15)+たたみ
	南 居 間	"	"	構造用合板(15)
	北 台 所	タイプX石こうボード(12)	準不燃石こうボード(12)	構造用合板+ALC板(37)
	階 段	準不燃石こうボード(12)	——	構造用合板(15)
	廊 下	"	準不燃石こうボード(12)	"
	玄 関	"	——	構造用合板(15)+モルタル
3	洗面・脱 衣 室	"	準不燃石ボード(12)	構造用合板(15)
	便 所	"	"	"
	南 和 室	"	"	"
	南 居 間	"	"	"
	北 子 供 部 屋	準不燃石こうボード(12)	タイプX石ボード(12)×2重	構造用合板(15)
	階 段	"	"	"
小 屋 裏 収 納	廊 下	"	"	"
	吹 抜	"	"	——
	洗面・便 所	"	"	構造用合板(15)
	ク ロ ゼ ッ ト	"	"	"
	南 洋 室	不燃石こうボード(12)	準不燃石こうボード(12)+準不燃石ボード(9)	"
	南 寝 室	準不燃石こうボード(12)	"	"
小 屋 裏 収 納	小 室	準不燃石こうボード(12)+準不燃石こうボード(9)	準不燃石こうボード(12)+準不燃石こうボード(9)	構造用合板(15)
	小屋裏収納	"	"	"

注1) 括弧内は厚さ(単位:mm)

注2) 壁及び天井はビニルクロス,床はカーペットで仕上げられている場合が多いが,ここでは下地材のみを示してある。

注3) 外壁及び各階天井裏には,厚さ50mmのロックウールを充てん。

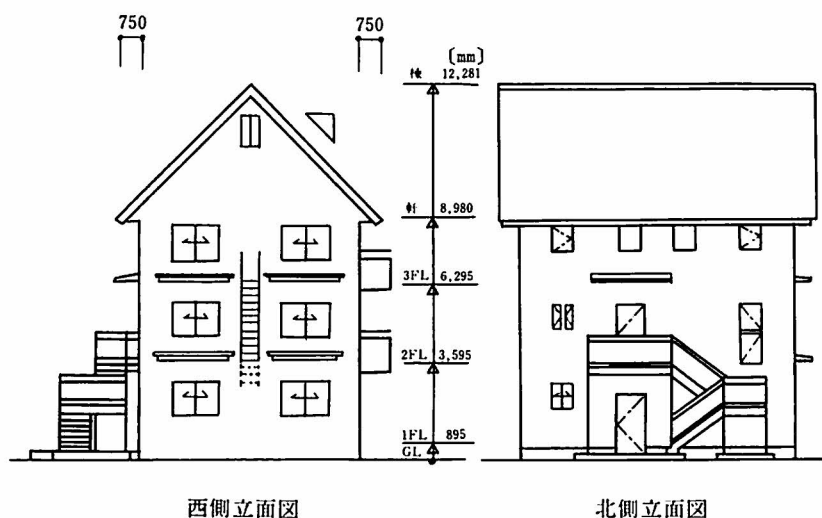


図1 実験建物外観

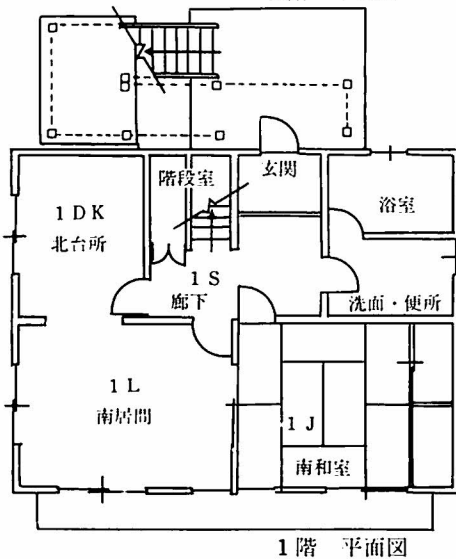
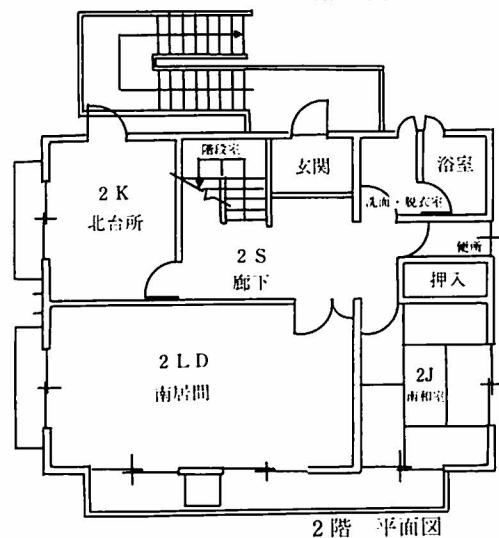
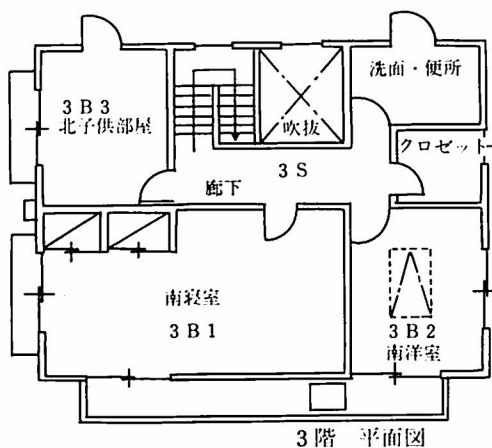
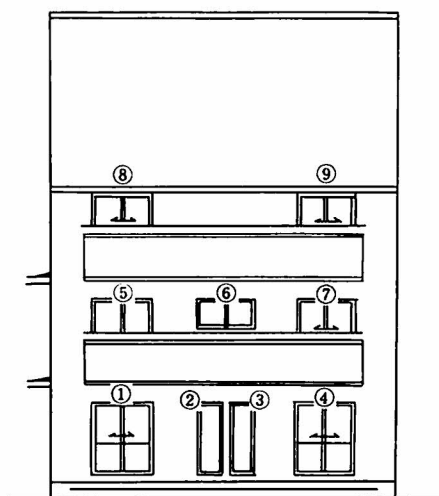


図2 建物平面図と室名



○中の数字は開口部の番号

図3 南側立面図

図1に示す。また、内装の仕様を表1に示す。収納可燃物は、居住者の家族構成を3世代6人と仮定し、積載荷重総量は5,487.0 kg (平均28.2 kg/m²)を配置した。

出火は1階北台所でおこり、隣室(南居間)へ拡大、更にその隣の南和室と同時に廊下、階段を経て上階に延焼することを想定した。

実験建物の平面図及び開口部・内・外装の仕様等の概要を、図1～2及び表2～3に示す。図3に南側の開口部に実験観察に便利なように番号をつけて示した。

実際は、1階北台所(1DK)から出火し、隣室(南居間・1L)へ拡大、更にその隣の南和室(1J)と同時に廊下(1S)、階段を経て上階に延焼することを想定した。その過程において火炎の伝播を測定する一方、間仕切り壁・界床(通常の施工の他、出火室の真上室(2階北台所)の床に37mm厚のALC板を用いて界床の防火性能の効果を想定)、屋内各室の各種木製ドア(燃え抜けまでそれぞれ5～20分程度の性能を想定した数種のドアを使用)、各種サッシを用いた窓、床天井・屋根

表2 開口部の仕様

階	記号	仕 様	備 考
1	1D-1	表面材：難燃合板 (5.5) 中空部：グラスウール (50) 充てん	ド閉 ア鎖
	1D-2	表面材：アルミ板積層化粧合板 (6.0) 中空部：インシュレーションボード (50)	玄関 引 ド ア鎖
	1D-3	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：充てん材なし	ド閉 ア鎖
	1D-4	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：充てん材なし	ド閉 ア鎖
	1D-5	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：充てん材なし	ド閉 ア鎖
	1D-6	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：グラスウール (50) 充てん	ド閉 ア鎖
	1D-7	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：グラスウール (50) 充てん	両 引 戸 鎖
	1W-1	サッシ：アルミニウム ガラス：普通ガラス (3)	掃 出 し 窓 1 / 4 開 放
2	2D-1	表面材：難燃合板 (5.5) 中空部：ロックウール (25) 充てん	ド閉 ア鎖
	2D-2	表面材：アルミ板積層化粧合板 (6.0) 中空部：インシュレーションボード (50)	玄関 引 ド ア鎖
	2D-3	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：充てん材なし	ド開 ア放
	2D-4	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：充てん材なし	ド開 ア放
	2D-5	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：充てん材なし	ド閉 ア鎖
	2D-6	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：充てん材なし	ド開 ア放
	2D-7	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：充てん材なし	ド閉 ア鎖
	2W-1	サッシ：アルミニウム ガラス：網入りガラス (6.8)、2重	閉 窓 鎖
3	3D-1	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：充てん材なし	ド開 ア放
	3D-2	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：充てん材なし	ド閉 ア鎖
	3D-3	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：充てん材なし	ド閉 ア鎖
	3D-4	表面材：難燃合板 (5.5) 中空部：ロックウール (25) 充てん	ド閉 ア鎖
	3D-5	表面材：化粧合板 (2.7) 中空部：グラスウール (50) 充てん	ド閉 ア鎖
	3W-1	サッシ：木製 ガラス：網入りガラス (6.8)	閉 窓 鎖

注1) 括弧内は厚さ (単位: mm)。

注2) 充てん材の密度: 10 kg/m³ (グラスウール), 120 kg/m³ (ロックウール)。

注3) 表に示されていない窓は, アルミサッシ・普通ガラス (厚さ 3 mm) で, すべて閉鎖した。

の防・耐火性能を検証することを目的として、1階北台所（出火室）・2階北台所の床に30分以上、3階南洋室（3B2）の床に20分以上、北側屋根天井に40分程度、南側屋根天井に25分程度のそれぞれの防火性能を期待した構造とした。特に2階台所床、3階南洋室床の性能を確かめるため、この2つの室は短時間に延焼しないよう配慮した。これは、出火室は、長時間の加熱を受けることとなるため、早期に床

表3 固定可燃物量リスト

		平均値 (kg/㎡) × 実面積 (㎡)	見 積 値	
1 F	床	2,186kg	2,186→2,200kg	
	壁	外壁 206	911	
		内壁 206	413	
		204	93	
		階段手すり	36	
2 F	床	(バルコニー含む) 2,594	2,594→2,600kg	
	壁	外壁 204	923	
		バルコニー手すり	353	
		内壁 204	422	
		階段手すり	36	
	庇	83	1,817→1,800kg	
	3 F	床	2,444	2,444→2,400kg
壁		外壁 204	906	
		バルコニー手すり	353	
		内壁 204	437	
		階段手すり	72	
庇	132	1,900→1,900kg		
小屋裏	床	(収納部含む) 3,033	3,033→3,000kg	
屋 根	野地, タルキ 収納部壁 妻壁	2,945	3,725→3,700kg	
		242		
		538		
			合 計 19,100kg	

注1) 206は2×6材, 204は2×4材を使用

注2) 畳, カーペット, 壁クロス, 建具の重量は加えていない。

が抜けると短時間で建物全体が炎に包まれるようになる可能性があるからで、言い換えれば、床・天井の燃え抜けを遅らせれば、火災の拡大も抑制することができるからである。

開口条件として、外部開口にあたっては、1階南居間の外部に面した開口部（約1.8m×1.8m）を1/4解放し、他はすべて閉鎖した。内部開口は図1中に示すように2階に2カ所、3階に1カ所のみとした。

点火源は、エゾ松辺材のクリブ（20×20×600mm）を12本ごと井桁状に5段積み（計60本）とし、最下段の隙間にエチルアルコー

ル約250ccを含浸させたインシュレーションボードを挿入し、これに点火した。点火源と壁及び食器棚との距離は各々10cmとした。

5. 実験観察（目視）

実験の経緯を知るために目視観察記録をによって、火災拡大過程を再認識する。観察は南側、西側、北側から行われた（東側は構造実験のための圧力壁があるため、建物の開口部を極めて制限した。）が、大きな開口部を有し、かつ火災拡大状況を如実に現す南側の性能をここに記す。

目 視 観 察 記 録

00' 00"	点火	48' 07"	1 階の南側開口部の炎、勢い良く噴出
40"	簡警器鳴動、北台所1階	32"	④番の開口部の上のバルコニー板材の上より炎
03' 16"	①より黒煙が出る。	50' 07"	南側2階の開口部より白煙が出ている。
40"	壁のクロスに炎が移る。	34"	ガラス落下、炎が勢い良く噴出
09' 56"	炎が天井に達す。	57"	2 階開口部より炎が高く出ている。炎の高さは、屋根の棟高位。
10' 31"	黒煙が激しく出る。	51' 09"	⑦番から火炎が噴出
38"	①番より燃えたクロスが落ちている。	51"	2 階の開口部ガラス落下、炎噴出
52"	①番のガラス落下	53' 13"	2 階の開口部から炎
13' 09"	①番より炎確認		⑥番、⑦番地面に平行に炎がかなり勢い良く出ている。
23"	ソファに着火	31"	⑤番の開口部からの炎は弱まる。
30"	①番より炎噴出	54' 51"	⑤番からの炎、再び激しくなる。2 階の南の開口部から全て炎が噴出している。
46"	①番のガラス全面落下	56' 01"	南の芝生が燃えている。
14' 09"	②番の上下のガラス落下	57' 41"	⑧番の開口部、ガラスが落下している。
34"	①番のサッシ落下	58' 35"	2 階天井の一部分は、落下している。⑤番の開口部より確認
47"	②番の上の開口部より黒煙が噴出	59' 45"	南側 1 階の外壁の亀裂より炎が出ている。
57"	②番の上の開口部より炎噴出	60' 57"	⑤、⑥番の開口部から白煙が激しくなる。
16' 58"	④番のすき間より煙が若干出ている。	61' 37"	2 階⑤、⑥番の天井部は、全面落下している模様
17' 21"	④番のガラス亀裂	64' 00"	2 階、外壁の亀裂より炎が出ている。
18' 09"	①番の開口部よりドアを確認するが、ドアは燃え抜けている。	66' 47"	3 階の⑧番の開口部より炎噴出
22' 02"	④番のガラス左下半分落下	67' 41"	3 階の右側⑩番の開口部より炎噴出
25"	④番より炎噴出	54"	炎の勢いは、3 階⑧からが一番激しい。
32"	④番より炎、勢い良く噴出	68' 04"	⑨番の開口部からの炎は、継続的である。
24' 17"	④よりの炎は、2 階バルコニー手摺り上	27"	3 階バルコニーの下側が勢い良く燃えている。
25' 50"	南居間の天井が落下している。	69' 55"	⑨番の炎、激しくなる。
26' 24"	南和室の天井が良く燃えている。	70' 33"	2 階バルコニーの壁が傾いている。
30' 04"	④番からの炎、再び激しくなる。	54"	3 階からの炎は、⑧番からの方が激しい。
58"	④番からの炎は、若干弱まる。	71' 42"	⑧番からの炎、激しくなる。
32' 11"	南側の①番の開口部からの炎が一番激しい。炎の高さは、3 階バルコニー下場まで。	47"	⑨番は若干弱まる。
	①の開口部の炎は、天井の燃焼によるものである。	73' 12"	観測は終了
34' 47"	南和室の天井板が落下しつつある。	34"	⑨番からの炎が激しくなる。
38' 16"	室内の石膏ボードの継ぎ目から炎が出ているのを、④番開口部から確認		2 階バルコニー、左に傾いている。
39' 13"	④番より南和室の天井が落下している。		
42' 17"	1 階南側の燃焼は、天井及び床設置の可燃材が燃えている。		
43' 25"	2 階バルコニーの、のき裏材が落下		
45' 35"	南和室と洗面所の壁が燃えている。		

6. 実験結果

初期火災拡大の性状は、点火より3分15秒でクリブの炎が天井に継続的に到達し、3分30秒で本箱に延焼、3分35秒で点火室のガラス(3mm)にひびがはいり、9分51秒で点火室の窓ガラスが落下した。

各室毎の推定延焼時刻は、点火室(北台所)よりそれぞれ1階南居間(約9分)、玄関ホール(約15分)、1階南和室(約16分)、2階床下(約24分)、2階南居間(約46分)、3階廊下(約59分)、3階南寝室(約63分)、3階南洋室(約67分)であった。このうち、2階南居間については直下の1階南居間から

床・天井を通しての延焼であったと推定される。これ以外の部屋については、いずれも内部開口部を通しての延焼であった。また、2階台所(20分耐火ドア)への拡大は、点火より53分頃であった。

上記の火災拡大の状況を各室内の温度上昇として記すと図4～図6に示すようになり、各室間での火災の拡大経路を示唆するように、かなりはっきりと分かれている。

火災盛期の室内温度は、いずれの階においても約900～1100℃であった。小屋裏収納は、実験終了までの73分間に室内温度が約150℃上昇したが、延焼には至らなかった。

表4 限界温度の到達時間(平均値)

階	室 名	到 達 時 間 (分)			
		室内温度 = 500℃	壁温度 = 260℃	天井温度 = 260℃	床表面温度 = 260℃
1	北台所	10	③ 21		
	階段	24			
	廊下	23	③ 29	40	
	玄関	25	② 42	42	
	浴室	51	① 63, ② 62, ④ 54	60	
	洗面・便所	36	② 54, ③ 41	52	
	南和室	22	① 31, ② 33, ③ 30	31	
	南居間	12	① 23, ② 25, ③ 23	24	
2	北台所	64		74	63
	廊下	51	③ 71	62	
	玄関		② 62		
	洗面・脱衣	53		64	
	南和室	51	① 62, ② 59, ③ 58, ④ 59	61	52
3	南居間	50	② 58	58	
	北子供部屋	64		達せず	
	階段	58		"	
	廊下	60		"	
	吹抜	57	② 63	"	
	洗面・便所	69	② 達せず, ④ 67	"	
	クロゼット	65	② 76	"	
	南洋室	72	②③④ 達せず	"	73
小屋裏 収納	南寝室	65	② 76	"	67
	小屋裏収納	達せず			達せず "

注1) 空欄は欠測または測定せず。

注2) 壁温度: 壁防火被覆材と下地木材との界面温度

天井温度: 天井防火被覆材と下地木材との界面温度

注3) ①～④は壁の位置を示す。①: 北側, ②: 東側, ③: 南側, ④: 西側

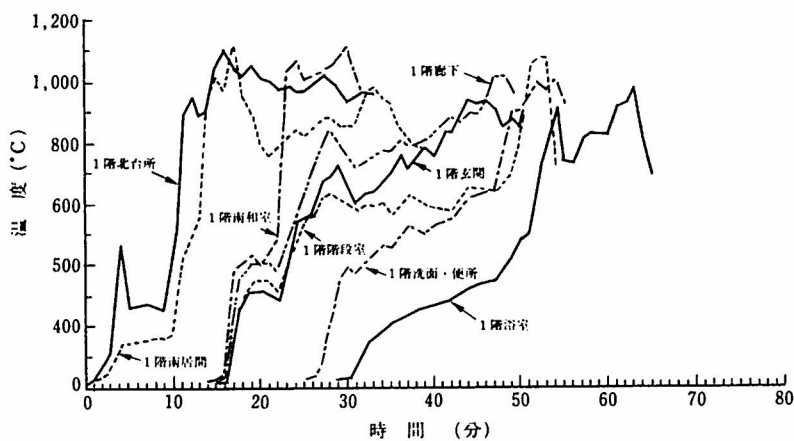


図4 1階室内火災温度(平均値)

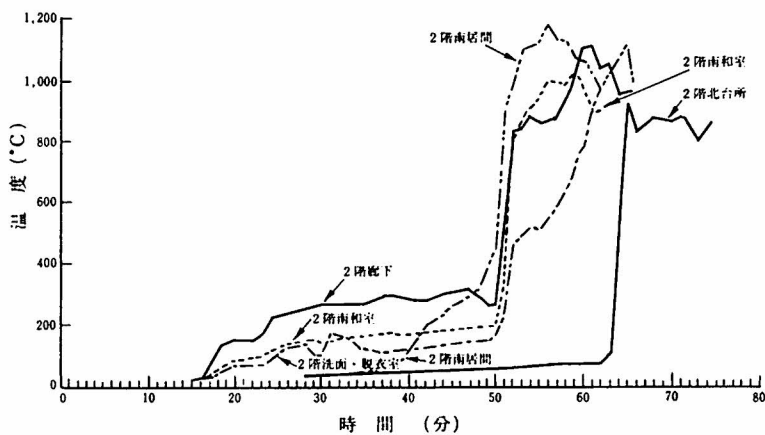


図5 2階室内火災温度(平均値)

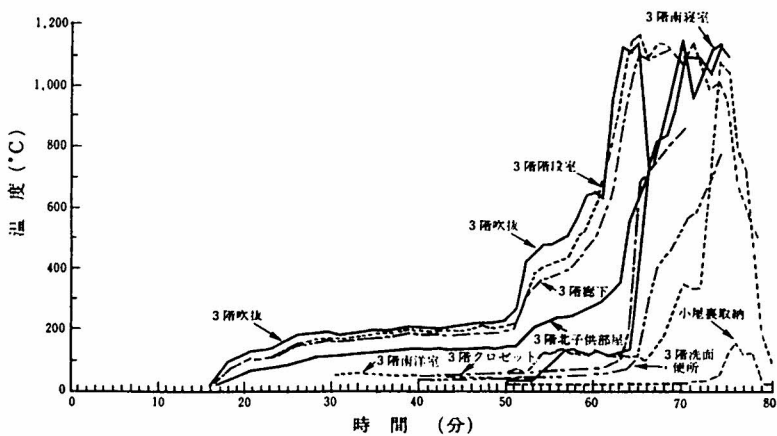


図6 3階・小屋裏収納室内火災温度(平均値)

延焼拡大の過程を推測する一つの指標として、室内温度が500℃に達するまでの時間をとると、表4に示すように、各室での到達時間の差で火災拡大経路が推測できる。

一般に、室内温度が500℃に達すると、火災はフラッシュ・オーバーの状態から火災盛期へと進展する。したがって、500℃に達するまでの時間は、フラッシュ・オーバーに至るまでの時間とほぼ同じと考えることができる。

1階北台所（点火室）は、点火後約10分でフラッシュ・オーバー状態となり、その隣室の南居間（台所との境の開口部は解放状態）

では、2～3分遅れてフラッシュ・オーバーに至った。点火約25分後には、南和室、廊下、階段室及び玄関の室内温度が500℃をこえているが、洗面・便所及び浴室が500℃に達するまでにはそれぞれ36分、51分かかっており、洗面・便所の中空のドアでも延焼効果がでていることがわかる。1階の北台所、南居間及び南和室では、室内温度がある時点で急上昇し、フラッシュ・オーバー現象が明確に認められたが、その他の室では、熱気流や壁・床等からの熱伝達による予熱のため、各室での温度上昇は比較的穏やかであった。

2階の各室が火災盛期に至るのは、点火後

表5 壁の耐火時間（平均値）

階	室名	到達時間（分）		耐火時間 （分） =B-A	防火被覆の仕様
		A：室内温度 = 500℃	B：壁温度 = 260℃		
1	北台所	10	③ 21	③ 11	不燃 PB 12 mm
	浴室	51	① 63 ② 62	① 12 ② 11	準不燃 PB 12 mm（各室とも）
	洗面・便所	36	② 54	② 18	
	南和室	22	② 33 ③ 30	② 11 ③ 8	
	南居間	12	② 25 ③ 23	② 13 ③ 11	
2	南和室	51	① 62 ② 59 ③ 58	① 11 ② 8 ③ 7	準不燃 PB 12 mm
3	吹抜	57	② 63	② 6	準不燃 PB 12 mm（各室とも）
	洗面・便所	69	② 達せず		
	クロゼット	65	② 76	② 11	
	南洋室	72	② 達せず ③ 達せず		不燃 PB 12 mm
	南寝室	65	② 76	② 11	準不燃 PB 12 mm

注1）壁温度：壁防火被覆材と下地木材との界面温度

注2）不燃 PB 12 mm：厚さ12 mmの石こうボード（不燃材料）

準不燃 PB 12 mm：厚さ12 mmの石こうボード（準不燃材料）

注3）両面から同時加熱を受けたと考えられる間仕切壁を除く。

注4）①～④は壁の位置を示す。①：北側，②：東側，③：南側，④：西側

50分を過ぎてからであった。2階の南居間、南和室及び廊下は、ほとんど同時（点火後50～52分）にフラッシュ・オーバーに至ったが、北台所は、床にALC板を用いたことと、ドアの中空部にロックウールを充填し、表面材に難燃合板を用いているため、点火後64分かかった。1階から2階への延焼経路であり、階段に直結する2階廊下の温度上昇は意外に遅く、1階の階段室の温度が点火後約25～45分の間約600℃で停滞したので、点火後約25～50分の間は約200～300℃と低かった。これは、階段室には裸の可燃物が少ないことと、壁が石膏ボードでできているためである。

3階各室の室内温度は、約200℃以下のまま長時間経過し、点火後50分過ぎから次第に上昇した。階段室、吹抜及び廊下は、点火後61～62分でほとんど同時にフラッシュ・オーバーとなり、また北子供部屋、南寝室及びクロゼットは、点火後64～65分にフラッシュ・オーバーに至った。

室内温度が500℃（平均値）に達してから、各部材の防火被覆材裏面と木材部分との界面温度（平均値）が260℃に達するまでの時間を、その部材の耐火時間とすると、壁及び天井の耐火時間はそれぞれ表6及び表7に示すような値になる。表5、表6より、厚さ12mmの準不燃石膏ボードを張った壁の耐火時間

表6 天井の耐火時間（平均値）

階	室 名	到達時間（分）		耐火時間 （分） =B-A	防火被覆の仕様
		A：室内温度 = 500℃	B：天井温度 = 260℃		
1	廊 下	23	40	17	準不燃 PB 12 mm
	玄 関	25	42	17	"
	浴 室	51	60	9	"
	洗面・便所	36	52	16	"
	南 和 室	22	31	9	"
	南 居 間	12	24	12	"
2	北 台 所	64	74	10	準不燃 PB 12 mm
	廊 下	51	62	11	"
	洗面・脱衣	53	64	11	"
	南 和 室	51	61	10	"
	南 居 間	50	58	8	"
3	北子供部屋	64	達せず	>11	タイプXPB 12 mm×2重
	階 段 室	58	"	>17	"
	廊 下	60	"	>15	"
	吹 抜	57	"	>18	"
	洗面・便所	69	"	> 6	"
	クロゼット	65	"	>10	"
	南 洋 室	72	"	> 3	準不燃 PB 12 mm + 同 9 mm
	南 寝 室	65	"	>10	"

注1）天井温度：天井防火被覆材と下地木材との界面温度。

注2）3階天井の耐火時間は、3階各室の火災が75分まで継続したと仮定した場合。

注3）準不燃 PB 12 mm：厚さ12mmの石こうボード（準不燃材料）

表 7 開口部の記号と温度測定結果概要

サッシ 記号	温度測定場所	寸法	サッシの 種類	仕 様	260℃に達した時間			ガラス 割れ	ガラス 脱落	火炎 噴出
		幅×高さ(mm)			内側	外側	内外差			
W-1	1階・北台所・西面窓	1,655×1,200	アルミ製	3mm厚普通ガラス	9'00"	10'20"	0'40"	3'54"	10'20"	10'20"
W-3	2階・北台所・西面窓	1,655×1,200	アルミ製	6.8mm厚網入りガラス、二重サッシ	62'10"	10'30"	51'40"			
W-4	2階・南居間・西面窓	1,655×1,200	アルミ製	3mm厚普通ガラス	44'10"	49'20"	5'10"	44'23"	50'29"	50'29"
W-6	3階・南寝室・西面窓	1,655×1,200	木製	6.8mm厚網入りガラス	63'20"	70'50"	7'30"		69'18"	73'06"
E-1	1階・洗面所・東面窓	450×600	アルミ製	3mm厚普通ガラス	28'20"	34'00"	5'40"	29'30"	39'10"	43'50"

ド ア 記号	温度測定場所	寸法	予測性能 (分)	仕 様		260℃に達した時間			450℃に達した時間		
		幅×高さ×厚(mm)		表面材	中空部	内側	外側	内外差	内側	外側	内外差
D-1	1階・台所*—1階階段 室ドア	727×2,032×33	15	5.5mm難燃合 板	グラスウール (10kg/m ²)50mm充 填	9'10"	17'00"	7'50"	9'50"	17'10"	7'20"
D-2	1階・南居間—1階階段 室ドア	727×2,032×33	10	2.7mm化粧合 板	グラスウール (10kg/m ²)50mm充 填	10'20"	15'50"	5'30"	12'50"	15'50"	3'00"
D-3	1階・南和室—1階階段 室ドア	727×1,832×33	5	2.7mm化粧合 板	なし	16'20"	17'20"	1'00"	17'00"	23'00"	6'00"
D-4	1階・洗面所—1階階段 室ドア	727×2,032×33	5	2.7mm化粧合 板	なし	27'00"	17'00"	10'00"	27'00"	19'00"	8'00"
D-5	1階・南居間—南和室 両引戸	1,625×1,795×33	10	2.7mm化粧合 板	グラスウール (10kg/m ²)50mm充 填	10'10"	16'10"	6'00"	12'40"	16'30"	3'50"
D-6	1階・玄関ドア	990×2,078×62	30	6mm化粧合板 **	インシュレーシ ョンボード50mm	17'30"	61'30"	44'00"	24'30"	61'30"	37'00"
D-7	2階・北台所—2階廊下 ドア	727×2,032×33	20	5.5mm難燃合 板	ロックウール(120 kg/m ²)25mm充填	53'30"	23'40"	29'50"	53'50"	49'10"	4'40"
D-8	2階・南居間—2階廊下 ドア	727×2,032×33	5	2.7mm化粧合 板	なし	46'00"	25'30"	20'30"	49'30"	50'00"	0'30"
D-9	2階・玄関ドア	990×2,078×62	30	6mm化粧合 板**	インシュレーシ ョンボード50mm	49'40"	73'20"	23'40"	50'30"	73'20"	22'50"
D-10	3階・南寝室—3階廊下 ドア	727×2,032×33	10	2.7mm化粧合 板	グラスウール (10kg/m ²)50mm充 填	62'40"	50'10"	12'30"	62'50"	57'10"	5'40"
D-11	3階・南洋室—3階廊下 ドア	727×2,032×33	20	5.5mm難燃合 板	ロックウール(120 kg/m ²)25mm充填	66'50"	50'30"	16'20"	67'40"	59'10"	8'30"
F-1	1階・南和室—押入機					16'30"	27'50"	11'20"	22'00"	28'40"	6'40"

* : 点火室、** : アルミ板を含んだ化粧合板

表 8 木製ドアの遮熱性能

ド ア 記 号	予 測 性 能 (分)	基準温度 260℃			基準温度 450℃		
		温 度 時 間 面 積 100℃・分	遮 熱 性 能		温 度 時 間 面 積 100℃・分	遮 熱 性 能	
			A*	B**		A*	B**
D—1	15	36	12.4	13.9	22	13.8	17.3
D—2	10	17	8.0	9.5	10	9.6	13.1
D—3	5	2	4.2	5.7	4	7.5	11.0
D—4	5	22	9.2	10.7	7	8.5	12.0
D—5	10	23	9.5	11.0	15	11.5	15.0
D—6	30	197	41.0	42.5	122	40.7	44.2
D—7	20	48	14.7	16.2	16	12.0	15.5
D—8	5	13	6.9	8.4	0	0	0
D—9	30	188	38.0	39.5	—	—	—
D—10	10	28	10.6	12.1	13	10.8	14.3
D—11	20	38	12.8	14.3	22	13.8	17.3

—は、ドア外側が450℃に達しなかった。

*：遮熱性能Aは、260℃以上又は450℃以上の耐火標準曲線の温度時間面積から算出した時間(分)。

**：遮熱性能Bは、耐火標準曲線が260℃に達するまでの時間(1.5分)又は耐火標準曲線が450℃に達するまでの時間(3.5分)を加えた時間。

は、実災時には6～13分程度である。また、厚さ12mmの準不燃石膏ボードを張った天井の耐火時間は、8～17分であった。これらの耐火性能は、標準耐火試験により得られたものと概ね同じである。

本実験では各種木製ドアを用いたが、それぞれのドアの加熱側(火災室側)及び非加熱側(非火災室側)の表面温度が、260℃または450℃に達した時間を示すと表7～8となる。非加熱側表面温度が260℃に達した時点で、木製ドアの燃え抜けがはじまり、また、450℃に達した時点で完全に燃え抜けたと考えられる。これらの基準温度に加熱側表面温度が到達した時間と、非加熱側表面温度が到達した時間との差は、木製ドアの耐火時間と

考えることができる。

写真1～写真6に示すように、外部開口を破壊して放出される火炎の状況より、各室へ延焼して行く経緯がわかる。

外部開口部の破壊は、使用されたガラスの影響が強くでる。網入りガラスは耐破壊性が大きいですが、普通ガラス(3mm厚)は容易に破壊してしまう。木製サッシは、木部に着火しても燃え落ちるまでには、かなりの時間がかかる。また、ドアの加熱側より、非加熱側の温度上昇への影響は、木製ドアならびにプラスチックサッシ(乙種防火戸相当品)の場合、アルミサッシに比べて小さい値を示しており、木製あるいはプラスチック製であるが故に容易に燃焼・破壊し、火災を促進させる危



写真1 点火後4分
(1階南居間の開放扉より煙が戸外へ。)

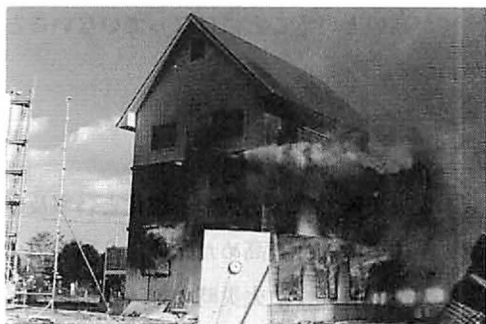


写真4 点火後49分
(2階に延焼するのにも間近になった。)



写真2 点火後11分
(点火室は既に火災盛期に入った。)



写真5 点火後54分
(南側の2階は全面的に火災盛期に入った。)



写真3 点火後23分
(南東側居室も火災盛期に入った。)



写真6 点火後54分
(北側の東端トイレには延長しているが、西側)
(向って右)にはまだ延焼していない。)

陰性が高いということにはなっていないことがわかる。

7. 考 察

本火災実験では、内装の不燃化と各室及び建物全体の機密性を高めたため、2階への火災拡大が遅れ、また火災時の給・排気を助長する階段室及び2階廊下の室内温度も600℃以下で長時間停滞することになった。1階天井及び2階床で構成される水平区画部材は、天井を石膏ボードで被覆し、かつロックロー

ルを充填するとともに、床には厚さ15mmの構造用合板を張り、更に点火室である北台所の真上（2階北台所）の床には厚さ37mmのALC板を張っていたので、耐火性が高く長時間燃え抜けを防止したと考えられる。

以上の結果から、防止目的に十分考慮した工法をとれば、木造住宅でも火災室及びその隣室等防火区画のされていない部分を除けば、期待できる安全性の高い建物が建てられる。このようにすれば木造3階建住宅も将来の普及が期待できる。

新 刊

地 域 防 災 デ ー タ 総 覧

— 自主防災活動編 —

既刊各編にひきつづき、「自主防災活動編」を刊行いたしました。本書は、自主防災活動の基礎的知識をはじめ、各種災害に対応した自主防災活動の事例等をデータ集として収録したもので、地方公共団体の防災担当者や防災業務に携わっている方々あるいは防災に関心のある方々に広くご活用いただけるものです。

〔内 容〕

- ☆自主的な防災活動の必要性とその概要
- ☆いろいろな組織による自主的な防災活動
- ☆平常時の地域の自主防災活動
- ☆災害時の地域の自主防災活動

〔活用方法〕

- ☆基礎知識の習得
- ☆自主防災組織の結成や活動の参考
- ☆広報、教育用資料
- ☆研究活動の参考資料

B5判 263頁（本文214頁目） ¥2,270（消費税・送料込み）

〔お求めは〕 財団法人消防科学総合センター 〒181 東京都三鷹市中原3-14-1

（TEL 0422-49-1113）