

簡易消火具等の性能検証（第2報）

宮島 敏光*, 森 充弘*

概 要

簡易消火具の性能を検証するため、家庭内で起こり得る小規模な火災を想定した布団火災、カーテン火災等での消火実験を実施した。燃焼物に向け一方向から放射する場合と90°の範囲で移動しながら放射する場合の消火方法とし、消火剤使用量や放射形状に着目することで消火効果を検証した。布団火災及びカーテン火災程度なら1本の簡易消火具で十分消火可能であり、家庭散水用ホースで消火するよりも効果がある。ただし、二酸化炭素簡易消火具は布団火災及びカーテン火災には不適當で消火不能である。

1 はじめに

住宅用防災機器等の普及に、当庁では住宅防火対策の推進項目の一つとして推進しているところであるが、最近、エアゾール式簡易消火具（以下「簡易消火具」という。）がカタログによる通信販売等で取り扱われている。

簡易消火具等の性能検証に関する研究（第1報）で家庭内で発生した比較的初期段階でのぼや火災の消火を想定してクッション火災、くずかごの火災における消火実験を実施した結果、十分消火可能であった。

今回は家庭内での小規模な火災を想定して簡易消火具、家庭散水用ホースを使用して消火実験を行った。

2 実験方法等

(1) 実験方法

実験室内に可燃物を設置し、着火させてから簡易消火具（強化液、浸潤剤入りの水、機械泡、二酸化炭素）又は家庭散水用ホースで消火する。

放射時の可燃物と放射ノズル先端との距離（以下、消火距離と言う。）は1.5m, 1mとする。消火に要した時間は消火開始から燃焼している可燃物から炎が目視できなくなるまでの時間とする。各簡易消火具等の放射方法については連続放射するものとする。完全消火の判定は消火剤の放射終了後あるいは放水後1分以内において残炎が認められず、2分以内に再燃しない場合とする。

さらに、F社製簡易消火具を全量放射した場合の消火前と消火後の質量、放射時間及び放射形状を測定する。

(2) 測定項目及び測定方法

ア 消火に要した時間（以下、放射時間と言う。）をスト

ップウォッチで測定する。

イ 熱電対をデータロガーに接続し、温度の測定を行う。

（点火時からの天井付近、床付近の温度）（図1参照）

ウ 燃焼の状況を CCD カメラ（3ヶ所）とビデオカメラで撮影、記録する。（図1参照）

エ 簡易消火具の消火前と消火後の質量を測定する。

(3) 測定器等

ア データロガー（KEYENCE THERMO PRO 3000）

イ 熱電対（アルメルクロメル熱電対）

ウ カメラ（小型 CCD カメラ・ビデオカメラ）

エ 温度・湿度計（CITIZEN）

オ 天びん（日本シイベルヘグナー(株) PB3002）

カ フロート式流量計（接続口径：FC-AC20/PT1/2）

(4) 可燃物

可燃物1 掛け布団（中入り綿：ポリエステル 50%、綿 50% 約 400g 入 750×660mm）

可燃物2 杉の気乾材（縦 35mm、横 30mm、長さ 450mm）

可燃物3 カーテン（綿 100% 幅 1,900mm、高さ 1,750mm）及びレースカーテン（幅 1,900mm、高さ 1,750mm
ポリエステル 61%、綿 39%）

(5) 簡易消火具（鑑定合格品）、家庭散水用ホース

実験に使用した簡易消火具（鑑定合格品）、家庭散水用ホースを表1に示す。

* 装備安全課

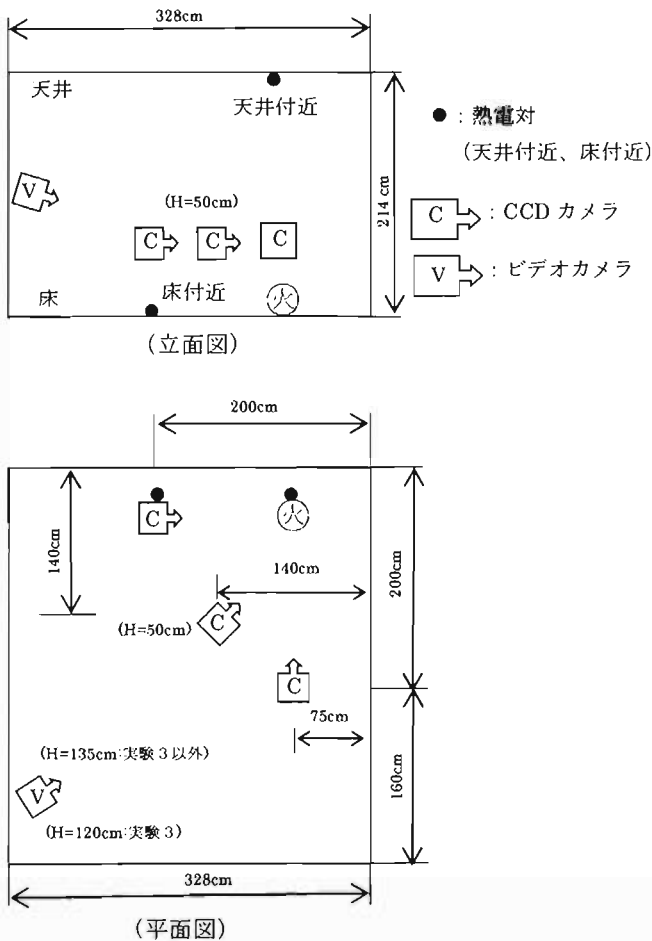


図1 測定器等配置

(6) 消火実験

ア 実験1

可燃物1の中央部に新聞紙1枚を球状にまらめて点火し、2分経過してから消火する。(写真1参照)この手順を一つの簡易消火具につき、一方向から放射する場合を3回ずつ実施した(E社製を除く。)。消火距離1.5mの場合には、家庭散水用ホースで2回実施した。



写真1 実験1の設定状況

表1 実験に使用したエアゾール式簡易消火具、家庭散水用ホースの主な仕様

メーカー	消火剤	消火剤量	放射時間	放射距離
A社	水 (浸潤剤等入り)	440g	約20秒 (20℃)	2.5~3m (20℃)
B社	機械泡	約400g	約16秒 (20℃)	3~5m (20℃)
C社	水 (浸潤剤等入り)	400g	約33秒	約2m
D社	強化液	490g	約12秒	3m
E社	二酸化炭素	60g	約8秒	1.5m以内
F社	水 (浸潤剤等入り)	400g	約31秒	記載なし
G社	水	耐圧ホース20m(内径12mm) 材質:PVC		

イ 実験2

可燃物2を図2-1、図2-2の模型(2単位クリブを基準にすると約0.15単位)に組み、燃焼台の上に載せる。燃焼皿にノルマルヘプタン300ml入れ、点火し、3分間燃焼してから90°の範囲で移動しながら消火する。この手順を一つの簡易消火具につき、3回ずつ実施し(E社製を除く。)、家庭散水用ホースで3回実施した。

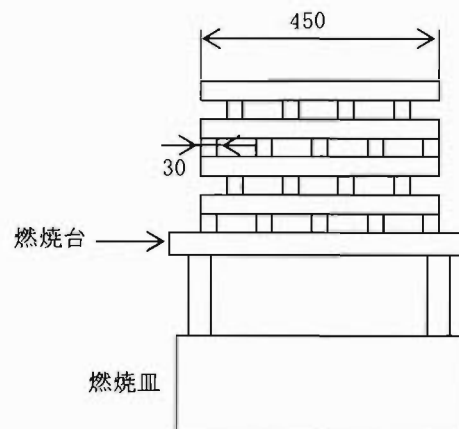


図2-1 クリブ火災用クリブ正面 (実験2)
[単位: ミリメートル]

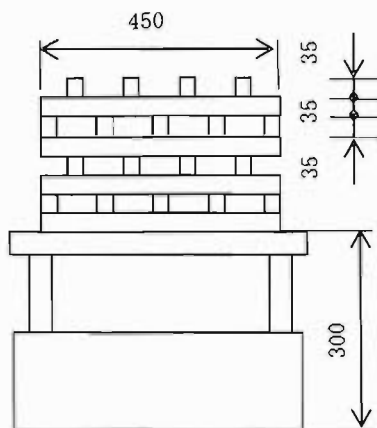


図2-2 クリブ火災用クリブ側面 (実験2)
[単位: ミリメートル]

ウ 実験3

可燃物3のカーテンを中央部で束ねた状態で天井から300mm下にカーテン上部がくる様に取り付け、火皿に水500ml及びノルマルヘプタン25ml入れ点火し、50秒経過してから90°の範囲で移動しながら消火する。(写真2参照) この手順を一つの簡易消火具につき、3回ずつ実施し(E社製を除く。)、家庭散水用ホースでは2回実施した。



写真2 実験3の設定状況

3 実験結果

(1) 実験1

放射時間、簡易消火具の消火前と消火後の質量及び各点の温度は表2、表3のとおりであった。

表3のうち、A社製の実験結果で消火剤の放射終了後1分以内に再出火したことから再度消火し、放射時間については合計した時間とした。

A社製以外で消火剤の放射終了後あるいは放水後1分以内において残炎は認められず、放射終了後あるいは放水後2分以内に再燃しなかった。

E社製は消火不能であった。

消火距離1mの場合の点火からの温度変化及び消火状

況について、同様な結果であったことから代表として、B社製簡易消火具で一方向から放射した場合1回目を図3及び写真3・4で示す。

消火距離1.5mの場合の点火からの温度変化及び消火状況については、前述の消火距離1mのB社製簡易消火具で一方向から放射した場合とほとんど同様な結果であるので点火からの温度変化及び消火状況を省略する。

(2) 実験2

放射時間、簡易消火具の消火前と消火後の質量及び各点の温度は表4のとおりであった。

E社製は消火不能であった。A、B、C、F社製はすべて再出火し、D社製は3回のうち2回再出火した。消火剤の放射終了後あるいは放水後2分以内において再出火した場合は再度消火し、放射終了後あるいは放水後から再出火までの時間は表5のとおりであった。

各クリブの含水率を任意にそれぞれ3点ずつ測定した結果、7%~10.1%の範囲であった。

消火距離1.5mの場合の点火からの温度変化及び消火状況を、実験1と同じ理由でA社製簡易消火具で移動しながら放射した場合1回目を代表として図4で示す。

(3) 実験3

放射時間、簡易消火具の消火前と消火後の質量及び各点の温度は表6のとおりであった。

E社製は消火不能であった。A社製3回目、B社製1回目、G社製2回目では再出火したが、それ以外の実験では消火剤の放射終了後あるいは放水後1分以内において残炎が認められず、放射終了後あるいは放水後2分以内に再燃しなかった。

消火距離1.5mの場合の点火からの温度変化及び消火状況を、実験1と同じ理由でA社製簡易消火具で移動しながら放射した場合1回目を代表として図5及び写真5・6で示す。

(4) 簡易消火具の全量放射と放射形状

F社製簡易消火具を全量放射した場合の消火前と消火後の質量、放射時間及び放射形状を測定した結果を表7、写真7に示す。写真7は放射開始4秒後の放射形状であり、放射開始から棒状で一定に放射されている。(A~D社製簡易消火具については第1報を参照)

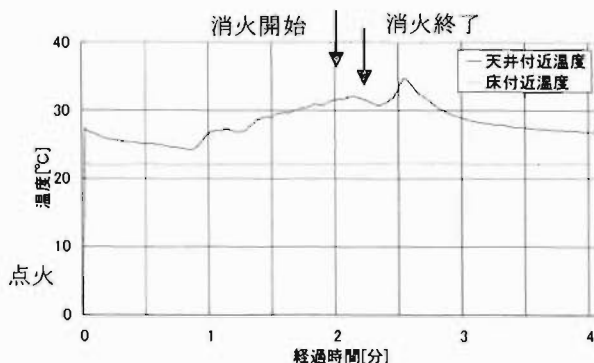


図3 実験1(消火距離1m)B社製簡易消火具で一方向から放射した場合1回目の温度変化

表2 実験1（消火距離1m）の放射時間、簡易消火具の質量及び各点の温度

メーカー	実験回数	室温[°C]・湿度(%)	放射時間[sec]	質量[g] (消火前)	質量[g] (消火後)	天井付近温度[°C] (消火直前)	床付近温度[°C] (消火直前)
A社	1回目	20・41	9.44	520.3	280.35	35.5	23
	2回目		17.37	520.3	134.42	32.2	23.1
	3回目		12.21	520.08	217.08	55.1	24.3
B社	1回目	20・56	9.44	524.77	282.91	31.7	22.1
	2回目		9.46	526.8	309.89	31.1	22.1
	3回目		7.94	525.14	307.87	31.2	22.4
C社	1回目	21・54	6.88	514.7	415.16	31.3	22.8
	2回目		11.02	515.09	335.15	35.7	23.2
	3回目		10.94	514.37	367.56	31.5	23.1
D社	1回目	20・42	16.01	624.85	202.67	40.4	22.3
	2回目		15.31	627.42	202.94	34.3	22.6
	3回目		18.38	627.67	140.35	47.6	23
E社	1回目	21・42	(消火不能)	437.62	378.44	64	25.4
	2回目		(消火不能)	439.26	378.63	32.6	24
F社	1回目	19・60	2.59	512.63	486.75	26.6	20.8
	2回目		3.60	512.73	446.75	32.9	21.3
	3回目	20・42	10.58	511.41	320.04	46.9	22.6

表3 実験1（消火距離1.5m）の放射時間、簡易消火具の質量及び各点の温度

メーカー	実験回数	室温[°C]・湿度(%)	放射時間[sec]	質量[g] (消火前)	質量[g] (消火後)	天井付近温度[°C] (消火直前)	床付近温度[°C] (消火直前)
A社	1回目	20・41	6.89	520.15	327.86	30	23
	2回目		10.17	520.24	262.95	42	23.8
	3回目(再出火)		6.24	519.75	174.8	31.3	23.4
B社	1回目	21・55	10.58	524.6	293.56	34.1	22.4
	2回目		5.81	524.42	374.86	30.7	22.8
	3回目		10.46	524.8	276.06	49.5	23.3
C社	1回目	21・55	16.19	514.59	280.08	29.1	23.1
	2回目		14.78	514.81	308.19	43.8	23.5
	3回目		18.67	515.16	310.5	36	23.3
D社	1回目	21・42	12.04	627.72	230.63	42.4	23
	2回目		14.98	627.65	140.9	48.7	23.3
	3回目		12.30	626.75	203.25	39.3	23.4
F社	1回目	20・42	10.44	511.5	328.84	34.2	22.3
	2回目		14.14	512.73	301.82	56.1	23.7
	3回目		10.54	513.96	348.74	39.7	22.6
G社	1回目	20・42	57.51	放水量	5.75[L]	38.9	23.6
	2回目		13.59	放水量	1.36[L]	46.4	24

※ G社の放水については流量6[L/min]に設定した。(以下表4、表6で同じ。)

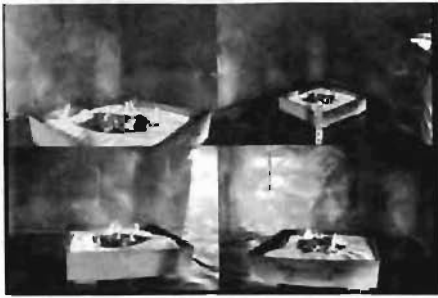


写真3 B社製簡易消火具で一方から放射した場合1回目（消火開始直前）



写真5 A社製簡易消火具で移動しながら放射した場合1回目（消火開始直前）



写真4 B社製簡易消火具で一方から放射した場合1回目（消火開始2秒後）



写真6 A社製簡易消火具で移動しながら放射した場合1回目（消火開始2秒後）

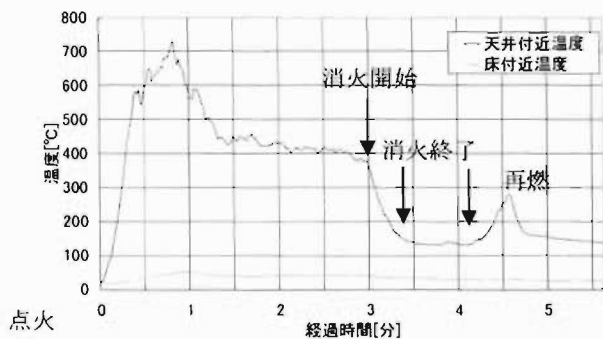


図4 実験2（消火距離1.5m）A社製簡易消火具で移動しながら放射した場合1回目の温度変化

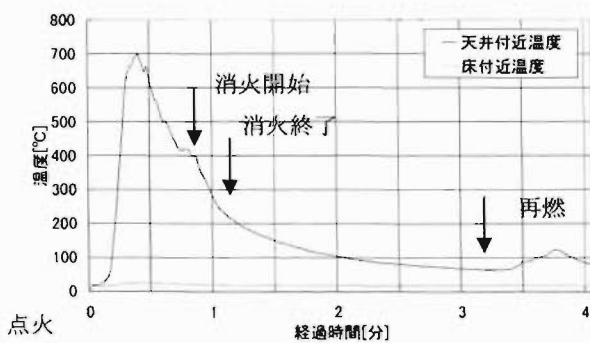


図5 実験3（消火距離1.5m）A社製簡易消火具で移動しながら放射した場合1回目の温度変化

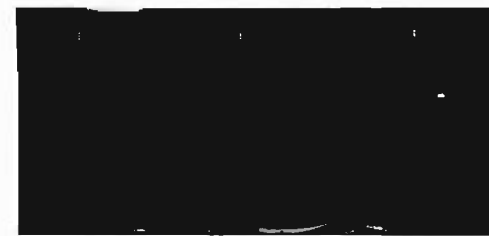


写真7 F社製放射形状（放射開始4秒後）

4 考察

(1) 布団火災について（実験1）

消火距離1m及び消火距離1.5mにおいて一方から放射した場合、簡易消火具で消火に要した放射時間と消火前と消火後の質量差から消火剤使用量について散布図で示すと図6及び図7のようになる。簡易消火具の種類ごとに消火に要する時間がそれぞれ異なっている。

消火距離1mの場合の湿度は41%から60%の範囲であり、消火距離1.5mの場合の湿度は41%から55%の範囲である。今回使用した簡易消火具のうち、E社製を除いて湿度が低くよく燃える場合でも1本の簡易消火具で消火することができている。F社製の湿度と放射時間を比較すると、消火距離1mの1回目と2回目は湿度が60%、放射時間が3秒前後であるが消火距離1mと1.5mの他の場合は湿度が42%、放射時間が10秒から15秒の範囲であることから、湿度が高く燃えにくいことにより放射時間が短いと考えられる。

E社製の簡易消火具では2回とも消火不能であり、布団火災では二酸化炭素が充填された簡易消火具の使用

表4 実験2（消火距離1.5m）の放射時間、簡易消火具の質量及び各点の温度

メーカー	実験回数	室温 [°C]・ 湿度 (%)	放射時間 [sec]	質量[g] (消火前)	質量[g] (消火後)	天井付近 温度[°C] (消火直前)	床付近 温度[°C] (消火直前)
A社	1回目（再出火）	16・55	23.19	520.77	83.59	361.6	42.1
	2回目（再出火）		23.18	520.71	83.48	400.2	39.4
	3回目（再出火）		24.65	520.69	88.39	360	43.2
B社	1回目（再出火）	18・51	20.80	524.62	127.8	362.4	43
	2回目（再出火）		21.65	525.93	126.93	344.2	44.1
	3回目（再出火）		20.22	525.15	126.95	379.6	46.9
C社	1回目（再出火）	12・50	31.98	514.21	124.27	371.7	46.2
	2回目（再出火）		34.97	514.68	117.59	351.8	46.1
	3回目（再出火）		32.72	514.95	119.48	341.5	46.2
D社	1回目（再出火）	14・45	16.58	626.62	208.6	299.9	47.7
	2回目（再出火）	20.24	626.05	192.47	322.7	47.8	
	3回目	13・51	16.68	629.34	143.15	349.5	44.2
E社	1回目	15・43	(消火不能)	438.09	78.38	389	40.4
	2回目	16・40	(消火不能)	438.19	377.36	354.4	39.6
F社	1回目（再出火）	14・48	36.94	513.27	129.83	338.7	47.4
	2回目（再出火）	16・44	29.66	514.75	127.22	402.5	51
	3回目（再出火）		36.79	513.65	120.19	363	44.5
G社	1回目	17・55	11.10	放水量	1.11[L]	176.1	44.6
	2回目（再出火）	14・51	30.96	放水量	3.10[L]	345.3	39.1
	3回目	16・49	16.07	放水量	1.61[L]	372.6	40.1

表5 再出火した場合の再出火までの時間

	実験回数	再出火までの時間[sec]
A社	1回目（再出火）	49.31
	2回目（再出火）	56.01
	3回目（再出火）	31.34
B社	1回目（再出火）	18.99
	2回目（再出火）	82.94
	3回目（再出火）	43.78
C社	1回目（再出火）	63.77
	2回目（再出火）	47.31
	3回目（再出火）	20.92
D社	1回目（再出火）	72.52
	2回目（再出火）	22.65
	3回目	2分経過後再出火
E社	1回目	(消火不能)
	2回目	(消火不能)
F社	1回目（再出火）	9.90
	2回目（再出火）	103.70
	3回目（再出火）	29.87
G社	2回目（再出火）	119.48

は不適と確認できた。適応火災表示にはエンジンルームの火災、クッションの火災及び電気器具などの火災だけであり、布団の火災には適さないことが今回の実験結果からもいえる。

今回使用した簡易消火具の消火剤使用量と全量放射した消火剤使用量の比率から消火剤使用割合を比較するとA社製については全量放射した消火剤使用量は437.75g、布団火災の消火（消火距離1m）に使用した消火剤量は一方向から放射した場合1回目239.95gで約54.81%使用している。すべての簡易消火具の消火剤使用割合を比較すると図8のようになりクッション火災（第1報）と比較してかなり増えた。これはクッションの素材がウレタンフォームで燃焼部分に直接消火剤を放射できたが、布団火災のように綿が燃焼すると火種が内部に入り込んでしまい、消火剤が十分に浸透しなかったためと考えられる。

消火剤使用割合（消火距離1m）はC社製とF社製がそれぞれ46.88%、48.29%以下であり、A社製では54.81%から88.15%、B社製では54.91%から61.22%、D社製では86.55%から99.91%の範囲で他の簡易消火具に比べ少ない。水系の消火剤で放射形状が棒状になっているものは消火剤が綿の内部により浸透しやすいと考えられる。

表6 実験3（消火距離 1.5m）の放射時間、簡易消火具の質量及び各点の温度

メーカー	実験回数	室温 [°C]・ 湿度 (%)	放射時間[sec]	質量[g] (消火前)	質量[g] (消火後)	天井付近 温度[°C] (消火直前)	床付近 温度[°C] (消火直前)
A社	1回目 (2分 経過後再出火)	14・38	14.81	519.1	182.8	398.3	21.5
	2回目		19.61	519.81	104.41	439.5	22.5
	3回目 (再出火)		18.82	519.49	81.14	461.7	23.7
B社	1回目 (再出火)		20.96	526.49	147.74	372.8	22.3
	2回目		14.91	524.61	191.07	407.5	22.1
	3回目		14.21	524.81	270.28	342	22.9
C社	1回目	11・40	13.98	515.04	314.93	375	18.7
	2回目		11.64	514.56	343.55	406.7	19.7
	3回目		12.51	514.84	321.35	420.3	19.9
D社	1回目	12・38	11.44	625.5	270.36	452	20.4
	2回目		10.34	627.22	231.32	435	21.6
	3回目		10.76	626.52	242.74	458.1	22.1
E社	1回目	13・35	(消火不能)	436.82	377.49	491.6	22.4
F社	1回目	13・37	12.58	513.84	302.1	439.7	21.5
	2回目		16.78	513.82	273.33	390.3	22.2
	3回目		13.37	513.73	329.18	544	21.6
G社	1回目	13・35	19.61	放水量	1.96[L]	363.9	22.2
	2回目 (再出火)		12.11	放水量	1.21[L]	439.9	22.7

表7 簡易消火具の全量放射による質量と放射時間

メーカー	室温[°C]・ 湿度 (%)	質量[g] (放射前)	質量[g] (放射後)	放射 時間 [sec]
F社	10・38	511.95	115.64	27.56

D社製は消火距離 1m 及び消火距離 1.5m 双方とも消火剤使用割合が 80%を超えている。クッション火災の消火剤使用割合 27.81%以下、くずかごの火災では 66.82%以下（再出火した場合を除く。）であった。布団火災の消火に強化液の簡易消火具を使用した場合にはクッション火災、くずかごの火災を消火する程は消火効果を発揮しにくいと考えられる。

今回の実験ではすべての実験で点火してから消火までの間で点火天井付近の最高温度は 68.6°Cであったので天井（高さ 2.1m）の材質が木材と仮定しても木材の引火点（200°C以上）には至らない。床付近の最高温度は点火から消火開始までで 25.5°Cで大きな変化はなかった。布団等に着火した火災では早期に簡易消火具の消火剤を燃焼物に直接放射すれば初期消火に有効であるといえる。

消火距離 1.5m で家庭散水用ホースを用いて一方向から放射した場合の放水量は 1.36[L], 5.75[L]で今回使用

した簡易消火具の最大消火剤使用量は 486.75g、水と比重が同じと仮定すると約 0.5[L]となる。家庭散水用ホースで散水した場合には簡易消火具で消火した場合の 2 倍以上となる。布団火災ではクッション火災で家庭散水用ホースを用いて一方向から放射した場合の放水量 0.65[L]の倍の水が必要になった。水道水を使用するより少ない量で消火することができる簡易消火具は布団火災に有効、効果的な消火具であるといえる。

(2) クリブ火災について（実験2）

消火距離 1.5m において 90° の範囲で移動しながら放射した場合、簡易消火具で消火に要した放射時間（再出火前）と消火前と消火後の質量差から消火剤使用量について散布図で示すと次の図9のようになる。簡易消火具の種類ごとにある程度まとまった散布になっている。A社製の放射時間（再出火前）は 23.18 秒から 24.65 秒の範囲であり、消火剤使用量は 432.3g から 437.23g の範囲である。C社製の放射時間（再出火前）は 31.98 秒から 34.97 秒の範囲であり、消火剤使用量は 389.94g から 397.09g の範囲である。F社製（再出火前）の放射時間は 29.66 秒から 36.94 秒の範囲であり、消火剤使用量は 383.44g から 393.46g の範囲である。これらのことから、放射時間（再出火前）と消火剤使用量を比較すると、C社製とF社製の棒状の簡易消火具よりもA社製のスプ

レー状の簡易消火具の方が消火効果があったことがわかる。

D社製の放射時間（再出火前）は 16.58 秒から 20.24 秒の範囲であり、消火剤使用量は 418.02g から 486.19g の範囲である。D社製の強化液はA・C・F社製の水系の消火剤よりも消火効果を発揮した。ただし、E社製の簡易消火具では2回のうち2回とも消火不能であった。クリブ火災で二酸化炭素が充填された簡易消火具の使用は不適と確認できた。このことは、適応火災からも木材による火災には適さないと言える。

今回使用した簡易消火具の消火剤使用量と全量放射した消火剤使用量の比率から消火剤使用割合を比較するとA社製については全量放射した消火剤使用量は 437.75g、クリブ火災の消火（消火距離 1.5m）に使用した消火剤量は移動しながら放射した場合 1 回目 437.18g で約 99.87%使用されている。同様に消火剤使用割合を比較すると図 10 のようになった。D社製を除くと消火剤使用割合は 95%以上になった。しかし、D社製で放射した場合 3 回目においては完全消火できたことから、強化液の簡易消火具の場合、クリブ火災を早期発見し、初期消火に取りかかれば火勢制圧が可能な場合がある。

今回のクリブ火災のすべての実験で点火してから消火までの間で火点天井付近の最高温度は 738.6℃であったので天井（高さ 2.1m）の材質が木材と仮定したならば、木材の引火点（200℃以上）を超えることから他の可燃物に着火する可能性がかなり高い。床付近の最高温度は点火から消火開始までで 58.8℃だった。

消火距離 1.5m で家庭散水用ホースを用いて移動しながら放水した場合の放水量は 1.11[L]～3.10[L]で今回使用した簡易消火具で消火した場合の最大使用量は 486.19g、水と比重が同じと仮定すると約 0.5[L]となる。家庭散水用ホースで散水した場合には簡易消火具で消火した場合の2倍以上となる。しかし、簡易消火具で消火した場合には完全に鎮火とはならないので、初期に火勢を制圧した後で消火器を用いて、落ち着いて消火するのが効果的であると考えられる。

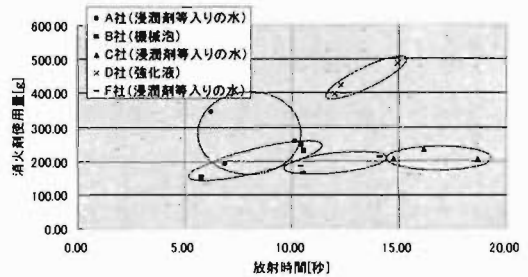


図 7 放射時間と消火剤使用量の関係
(実験 1 布団火災 距離 1.5m)

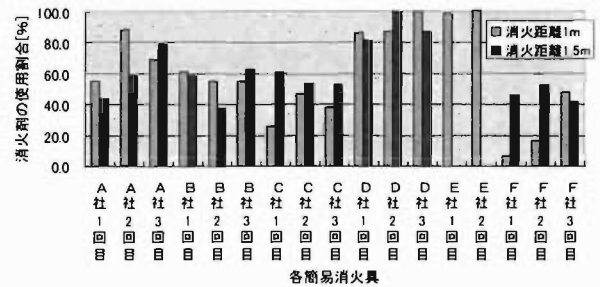


図 8 実験 1 布団火災の消火剤使用割合

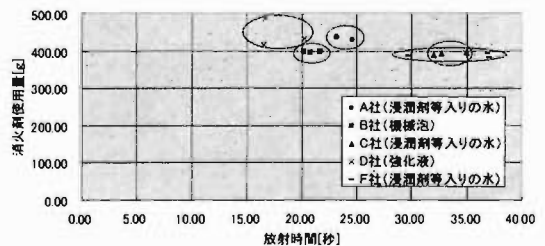


図 9 放射時間と消火剤使用量の関係
(実験 2 クリブ火災 距離 1.5m)

※A社のプロットした一点はデータが類似した値で重なっている。

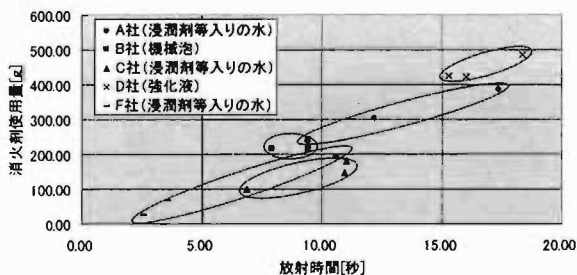


図 6 放射時間と消火剤使用量の関係
(実験 1 布団火災 距離 1m)

※A社のデータが一点B社のデータと重なっている。

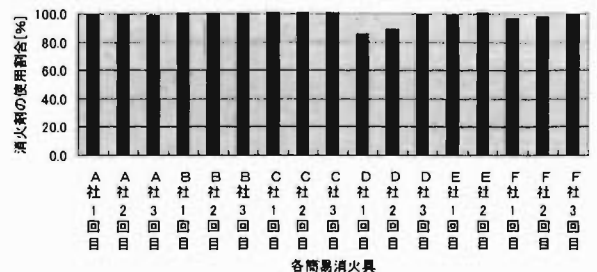


図 10 実験 2 クリブ火災の消火剤使用割合

(3) カーテン火災について (実験 3)

E社製を除いて簡易消火具で消火した時の湿度は 37% から 40%の範囲である。湿度が低くよく燃える場合でも 1本の簡易消火具で消火することは可能である。

消火距離 1.5m において 90° の範囲で移動しながら放射した場合、簡易消火具で消火に要した放射時間と消火前と消火後の質量差から消火剤使用量について散布図で示すと次の図 11 のようになる。カーテン火災についても簡易消火具の種類ごとにある程度まとまった散布になった。A社製の放射時間は 14.81 秒から 19.61 秒の範囲であり、消火剤使用量は 336.3g から 438.35g の範囲である。C社製の放射時間は 11.64 秒から 13.98 秒の範囲であり、消火剤使用量は 171.01g から 200.11g の範囲である。F社製の放射時間は 12.58 秒から 16.37 秒の範囲であり、消火剤使用量は 184.55g から 240.49g の範囲である。ただし、A社製の放射 1 回目は放射終了後 2 分経過してから再出火しているの、再出火後の放射時間は合計されていない。このことを考慮して放射時間と消火剤使用量を比較すると、C社製とF社製の棒状の簡易消火具の方がA社製のスプレー状の簡易消火具よりも消火効果があることがわかる。D社製の放射時間は 10.34 秒から 11.44 秒の範囲であり、消火剤使用量は 355.14g から 395.9g の範囲である。D社製の強化液はA・C・F社製の水系の消火剤よりも放射時間においてさらに抑制効果を発揮した。カーテン火災においてもD社製の強化液は安定した消火効果があるといえる。

E社製は消火不能であり、カーテン火災においても二酸化炭素が充填された簡易消火具の使用は不適と確認できた。これは鑑定書の適応する火災の表示が記載されていないことから消火できないことは明らかである。

今回使用した簡易消火具の消火剤使用量と全量放射した消火剤使用量の比率から消火剤使用割合を比較するとA社製については全量放射した消火剤使用量は 437.75g、カーテン火災の消火 (消火距離 1.5m) に使用した消火剤量は移動しながら放射した場合 1 回目 336.3g で約 76.82%使用されている。同様に消火剤使用割合を比較すると図 12 のようになった。A社製の消火剤使用割合が 76.82%以上になっているのに対して、C社製及びF社製は 60.68%以下になっている。カーテン火災については水系の消火剤で放射形状が棒状の方がスプレー状よりも効果があるといえる。スプレー状に消火剤が分散されるよりも棒状に放射された消火剤の方が燃えているカーテンに限なくかけられたと考えられる。

今回のカーテン火災のすべての実験で点火してから消火までの間で火点天井付近の最高温度は 730.2℃であったので天井 (高さ 2.1m) の材質が木材と仮定すれば木材の引火点 (200℃以上) を超え、他の可燃物に着火する可能性がかなり高い。床付近の最高温度は点火から消火開始までで 26.9℃で大きな変化はなかった。

消火距離 1.5m で家庭散水用ホースを用いて移動しな

がら放水した場合の放水量は 1.21[L]、1.96[L]で今回使用した簡易消火具で消火した場合の最大使用量は 438.35g、水と比重が同じと仮定すると約 0.5[L]となる。家庭散水用ホースで散水した場合には簡易消火具で消火した場合の 2 倍以上となる。クリブ火災とは違って消火剤の使用割合に多少の余裕があるので、家庭散水用ホースを準備するよりも簡易消火具の方が手軽に早急にカーテン火災に対応できる。

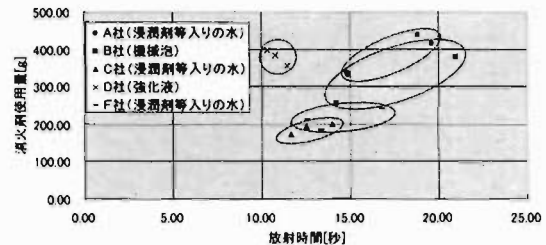


図 11 放射時間と消火剤使用量の関係 (実験 3 カーテン火災 距離 1.5m)

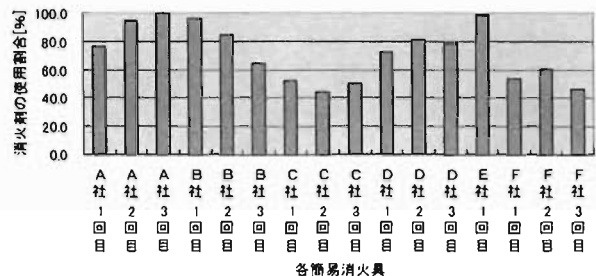


図 12 実験 3 カーテン火災の消火剤使用割合

5 結論

- ・ 布団火災及びカーテン火災程度なら 1 本の簡易消火具で十分消火可能である。ただし、二酸化炭素簡易消火具は不適である。
- ・ クリブ火災ではほとんどの簡易消火具で 2 分以内に再出火して消火不能であるため、消火器等による消火が必要である。
- ・ カーテン火災では水系の消火剤で放射形状が棒状の簡易消火具の方がスプレー状の簡易消火具よりも消火効果がある。強化液はさらに消火効果がある。
- ・ 二酸化炭素が充填された簡易消火具は適応外の火災 (布団火災、クリブ火災、カーテン火災) には消火不能である。
- ・ 布団火災及びカーテン火災では簡易消火具の消火剤使用量は家庭散水用ホースで放水した水量の半分以下で消火可能である。

[参考文献等]

- 1) 長谷見雄二:「火事場のサイエンス」井上書院
- 2) エアゾール式簡易消火具の鑑定細則
- 3) 消火器の検定細則

Performance Verifications of Such Devices as a Simple Fire Extinguishing Tool (Second Report)

Toshimitsu Miyajima*, Mitsuhiro Mori*

Abstract

We carried out fire extinguishing experiments to verify the performance of a simple fire extinguishing tool in small-scale fires presumed to be caused at home using bedclothes, curtains, etc. As for the fire extinguishing methods, there were two cases, one in which water was discharged from one direction toward a burning object and another in which water was discharged while moving within the angle of 90 degrees. We verified the fire extinguishing efficacy by focusing on the amount of the fire extinguishing agent that was used and on the discharging form. Bedclothes or curtain fires could be extinguished with one simple fire extinguishing tool, and this was more effective than the residential water hoses. However, the carbon dioxide fire extinguishing tools were not appropriate for the bedclothes or curtain fires as they did not to extinguish those fires.