

第1章 調査研究の目的等

1.1 調査研究の目的

平成7年1月17日に発生した平成7年(1995年)兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)では、東北地方南部から九州にかけての広い範囲で有感となり、その被害は2府15県に及び、平成9年12月24日現在で、人的被害は死者6,430人、行方不明者3人、負傷者3,773人、住家被害は全壊10万4,900棟、半壊4万4,256棟の被害を生じた。

また、地震により発生した火災は285件(平成9年12月24日現在。推定を含む。)あり、焼損床面積は834,663㎡に及んでいる。特に、建物火災は261件発生しており、その出火原因については不明であるものも多いが明らかになっているものもあり、出火原因を整理するとともに、その教訓を踏まえて考えられる対策を検討し、大規模地震時における出火防止に努めていく必要がある。

具体的には、第2章で阪神・淡路大震災で発生した建物火災の出火原因等について整理し、第3章で電気、ガス、石油(灯油)を用いる機器等に起因する火災を防止するために、電気やガスを建物に入るところで遮断するシステムの検討、安全性の高い機器等の検討、地震時に利用者が留意すべき事項の検討等を行った。

1.2 調査研究の項目

本委員会では、一般住宅及び共同住宅を中心に、次の項目について調査検討を行った。

- (1) 阪神・淡路大震災で発生した建物火災の出火原因等の整理
- (2) 想定される出火原因等に対する安全措置に関する検討
- (3) 地震時における建物火災の発生防止手法に関する提言

1.3 調査研究体制

本調査研究は、消防庁から(財)消防科学総合センターに委託して実施し、同センター内において以下の学識経験者等から構成される「地震時における出火防止対策のあり方に関する検討委員会」を設置し、検討した。

地震時における出火防止対策のあり方に関する

検討委員会委員等名簿

委員長	室崎 益輝	神戸大学工学部教授
委員	関沢 愛	消防庁消防研究所第一研究部情報処理研究室長
	鈴木 唯一郎	東京消防庁防災部震災対策担当副参事
	小野田 敏行	神戸市消防局予防部予防課長
	笹元 源七	大阪市消防局警防部計画課長
	樋村 教章	(財)電気安全環境研究所理事
	真部 利應	電気事業連合会工務部長
	蝦田 佑一	電気保安協会全国連絡会議専務理事
	山川 雅美	高圧ガス保安協会液化石油ガス部長
	吉田 邦夫	(社)日本ガス協会技術部営業技術グループマネージャー
	須貝 俊司	消防庁予防課長
	寺村 映	消防庁防災情報室長
	木内 喜美男	消防庁震災対策指導室長

オブザーバー

	小石川 貞雄	東京電力(株)総務部防災グループマネージャー
	金子 健一	(社)日本電機工業会家電部
	篠原 脩	(社)日本ガス石油機器工業会専務付部長
	山下 亨	消防庁震災対策指導室課長補佐
	鈴木 康幸	消防庁震災対策指導室震災対策専門官兼課長補佐
	瀧本 英明	消防庁震災対策指導室自治事務官(平成9年11月まで)
	松戸 広幸	消防庁震災対策指導室自治事務官(平成9年12月から)

事務局	日野 宗門	(財)消防科学総合センター調査研究課長
	間船 芳秋	” 研究員

第2章 阪神・淡路大震災における火災の発生状況と出火原因

2.1 阪神・淡路大震災における被災域全体の地震火災発生状況

阪神・淡路大震災において火災発生があった地域の消防機関からの火災報告により消防庁が整理した地震火災に関する資料¹⁾や既往の文献等に基づき、被災域全体における火災の発生状況の実態について示す。なお、ここで紹介する阪神・淡路大震災に係る火災データのうち消防庁の集計によるものは、集計時期の違い(消防庁の統計では神戸市消防局の統計外扱い9件を除く)により、各自治体の消防機関が発表しているデータと多少異なっている場合がある。

2.1.1 阪神・淡路大震災における火災の市町村別発生状況

阪神・淡路大震災における火災被害の概況は表 2.1.1¹⁾に示すとおりであり、平成10年1月現在の消防庁の集計¹⁾による総出火件数は285件で、火災による被害状況は、焼損棟数483棟、建物焼損床面積834,663㎡、また火災による死者数は559人という結果となっている。285件の出火件数のうち、建物火災件数が261件(92%)と大半を占めており、他は車両火災が9件、その他火災が15件であった。なお、その他火災には、倒壊家屋からの火災が含まれている。

表 2.1.2²⁾は、火災被害があった市町村別に火災発生状況をみたものであるが、各々1件ずつ火災があった京都市、奈良県大和高田市を含めて阪神・淡路大震災による火災被害は4府県21市町村に及んでいる。火災発生件数は、最も被害の大きかった神戸市をはじめとする兵庫県(228件)下に集中しているが、震度4と発表されている大阪市でも16件の火災が発生している。

表 2.1.1 阪神・淡路大震災における火災被害の状況¹⁾

区 分	被害状況
出 火 件 数	285 件
建 物	261
林 野	0
車 両	9
船 舶	0
航空機	0
その他	15
焼 損 棟 数	7,483 棟
全 焼	6,982
半 焼	89
部分焼	299
ぼ や	113
建物焼損床面積	834,663 ㎡
建物焼損表面積	1,863 ㎡
死 者 数	559 人
負 傷 者 数	22 人
り 災 人 員	15,885 人
り 災 世 帯 数	9,017 世帯

2.1.2 火災の時間経過別発生状況

阪神・淡路大震災では、被災域全体で地震発生の日（1月17日）に206件の火災が発生し、翌2日間は、21件、20件であったが、それ以降は一桁台と徐々に漸減し、地震後10日間の出火件数の合計は285件となっている。

(表 2.1.3)

表 2.1.2 阪神・淡路大震災時における市町村別火災発生状況

府県	市(区)町村	火災種別(件)				焼損区分(棟)					焼損床面積(m ²)
		建物	車両	その他	計	全焼	半焼	部分焼	ぼや	計	
兵庫県	神戸市	148	5	13	166	6,912	73	229	74	7,288	817,818
	東灘区	22	1	1	24	293	21	10	2	326	37,403
	灘区	21		1	22	482	3	68		553	65,214
	兵庫区	25	1	1	27	935	15	43	54	1,047	128,186
	長田区	26		1	27	4,730	12	65	2	4,809	523,546
	須磨区	18		2	20	404	9	20	5	438	50,025
	垂水区	9		2	11	1	2	4	2	9	164
	北区	2			2	1	1	1		3	54
	中央区	23	3	5	31	66	10	17	8	101	13,149
	西区	2			2			1	1	2	77
	尼崎市	8			8	7	1	5	3	16	2,572
	明石市	6			6			4	2	6	30
	西宮市	38	3		41	49	6	19	15	89	7,800
	芦屋市	13			13	11	1	7	4	23	3,645
伊丹市	6		1	7			10	2	12	41	
宝塚市	3	1		4	2		2		4	183	
三木市	1			1			1		1	13	
川西市	3			3			2	1	3	23	
北淡町	1			1		1			1	26	
緑町	1			1					0	0	
小計	228	9	14	251	6,981	82	279	101	7,443	832,151	
大阪府	大阪市	16			16	1	5	9	5	20	1,636
	福島区	1			1		1		1	1	50
	西区	3			3			2	1	3	77
	港区	1			1			1		1	35
	大正区	2			2		1	1		2	306
	西淀川区	4			4		2	1	2	5	877
	旭区	1			1				1	1	0
	淀川区	1			1			1		1	40
	住之江区	1			1	1	1	2		4	233
	北区	1			1			1		1	18
	中央区	1			1				1	1	0
	堺市	1			1			1		1	74
	豊中市	4		1	5			3	1	4	108
	吹田市	2			2			1	1	2	3
高槻市	1			1			1		1	0	
貝塚市	1			1				1	1	0	
寝屋川市	3			3			2	1	3	81	
東大阪市	3			3		2	2	1	5	590	
小計	31	0	1	32	1	7	19	10	37	2,492	
京都市左京区	1			1			1	1	2	20	
小計	1	0	0	1	0	0	1	1	2	20	
京都府奈良県	大和高田市	1			1				1	1	0
小計	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	
合計	261	9	15	285	6,982	89	299	113	7,483	834,663	

表 2.1.3 市町村別・日別火災発生状況

	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	合計
神戸市計	100	14	15	8	5	3	6	3	9	3	166
東灘区	13	2	4	1			2		2		24
灘区	17	3		1	1					1	22
中央区	16	4	3	3	2	2	1		1		31
兵庫区	16	1	3			1	1	1	1		27
長田区	13	2	4	2			1		1	1	27
須磨区	17		1				1	1	2		20
垂水区	6				2				2	1	11
北区	1							1			2
西区	1			1							2
神戸市以外	106	7	5	1	0	0	0	0	0	0	119
西宮市	34	4	3								41
芦屋市	9	2	2								13
尼崎市	8										8
伊丹市	7										7
朝石市	6										6
大阪市	15			1							16
豊中市	4	1									5
その他	23										23
合計	206	21	20	9	5	3	6	3	9	3	285

神戸市以外の地域では119件の火災が発生しているが、大阪市の1件(1月20日発生)を除き、他はすべて地震後3日間の17日から19日の3日間に発生している。被災域全体では、17日から19日の3日間に発生した火災件数は247件であり、10日間全体の87%である。また、17日中だけでも206件(72%)と大半の火災が地震発生当日に集中していることが分かる。

図2.1.1は、被災域全体で1月17日中に発生した出火時刻の判明している地震火災205件についての2時間刻みの時間帯別出火件数の分布を示したものである。地震発生(5時46分)直後の午前6時までに発生した火災件数は87件で、17日中の出火件数全体の42%に当たるが、直後における同時多発火災発生の集中度は神戸市以外(33%)に比べ、神戸市(52%)の方が高い。また、被災域全体では17日中の出火件数205件の85%が地震発生後約4時間の午前10時までに発生している。それ以降は、出火件数はかなり減っているが、各時間帯に数件ずつ継続的に発生している。なお、17日中に発生した市区町別・時間帯(2時間刻み)別出火件数を附属資料中の別表1に示す。

ところで、図2.1.2は、地震発生当日の1月17日中に神戸市内で発生した火災の1時間刻みの時間帯別発生状況である。図2.1.2の中で5時台は地震発生時刻の5時46分以降の14分間のものである。この図から明らかなように、17日に発生した火災の半数は地震直後の5時台に集中している。しかしながら、17日中の火災の残りの約半数は6時台以降に発生しており、しかも数時間以上経過してからも少しずつ発生している。実は、このような火災発生状況は、図2.1.3に示すノースリッジ地震の際におけるロサンゼルス市消防局管内での時間帯別火災発生状況3)と極めてよく似ている。

このような火災の発生パターンについて、ロサンゼルス市消防局は、地震火災の第一波は主にガス漏れに起因する同時多発的・火災であり、そして第二波として地震発生以降散発的に発生した火災は、損壊していた家屋などで電力供給の再開とともに発生した電氣的火災(electrical と表現)と説明している⁴⁾。

阪神・淡路大震災に伴う火災の発火源については約半数が不明であるが、判明している 139 件のうちでは「電気による発熱体」が 85 件と最も多く、また「ガス油類を燃料とする道具」が 24 件とそれに続いており(表 2.1.7 参照)、現代都市型の地震時出火の新たな傾向^{5) 6)}として、ノースリッジ地震時の火災発生パターンとの共通性とともに注目しておく必要がある。

2.1.3 火災の地域別発生分布と地域別出火率

図 2.1.4⁷⁾は、1 月 19 日までに阪神地域で発生した火災の地域別分布状況を示したものである。神戸市内における火災をみると、大規模延焼火災の集中した長田区以外でもほぼ均一に発生していることが分かる。今回の火災は、図 2.1.5⁷⁾に示した長田区周辺における震度分布と焼失区域の関係にみられるように家屋被害とほぼ比例して、震度 6 以上、とりわけ震度 7 以上の地域に多く発生している。

図 2.1.6⁸⁾は、神戸市各区及び阪神間の兵庫県下各市における地震直後の同時多発火災(ここでは 17 日の午前 7 時までに発生した火災とする)の 10 万世帯当たり出火件数と当該地区の建物全壊率との関係を示したものである。直後の同時多発火災出火率は建物全壊率と極めて高い相関を示しており、出火原因として多かった電気火災やガス漏れに起因する火災などが家屋の損壊と因果関係が深い可能性があることを示唆している。

ところで図 2.1.6 をみると、芦屋市、西宮市は、建物全壊率並びに直後出火率ともにそれぞれ兵庫区、東灘区とほぼ同程度であり、出火率そのものは決して低くなかったことが分かる。この事実から、長田区及び周辺の地域で大規模延焼火災が多発したのは、単に出火件数が多かったためではなく、それらの地域における木造率や建ぺい率などの市街地条件の影響、すなわち延焼危険性の高さの故であることが推察できる。

図 2.1.7 及び図 2.1.8 は、集計単位としてはやや大きいですが、神戸市内の被災地域各区と西宮市、芦屋市について、阪神・淡路大震災における平均火災規模(火災 1 件当たりの平均焼損棟数)と、それぞれ平均木造率及び平均隣棟間隔との関係を示したものである⁷⁾。これをみると、それぞれ右上がり及び右下がりの傾向がみられ上に述べた推察を裏付けている。そして、長田区は、木造率及び隣棟間隔のどちらの指標についても、延焼危険上不利な条件にあったことが分かる。

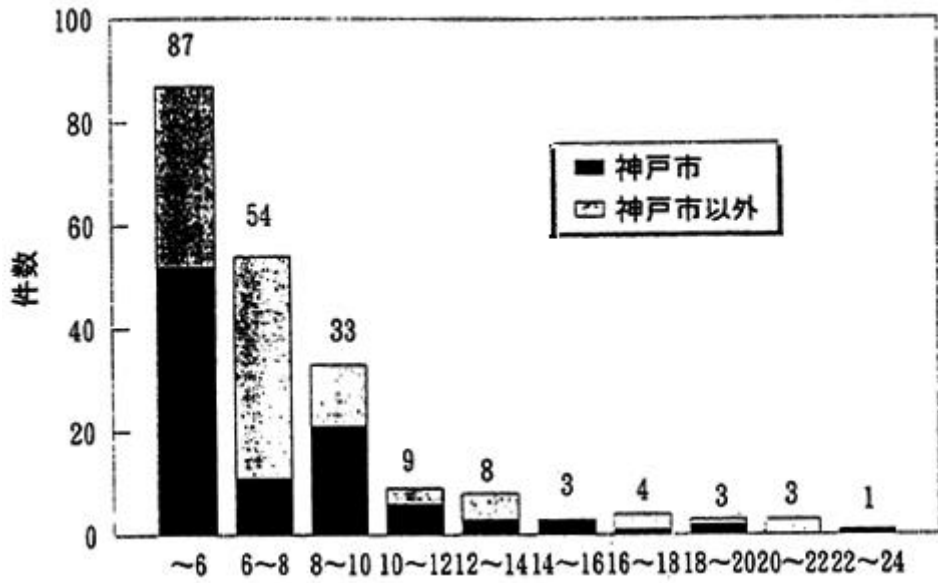


図 2.1.1 被災地域全体における時間帯別出火件数 (17 日中)

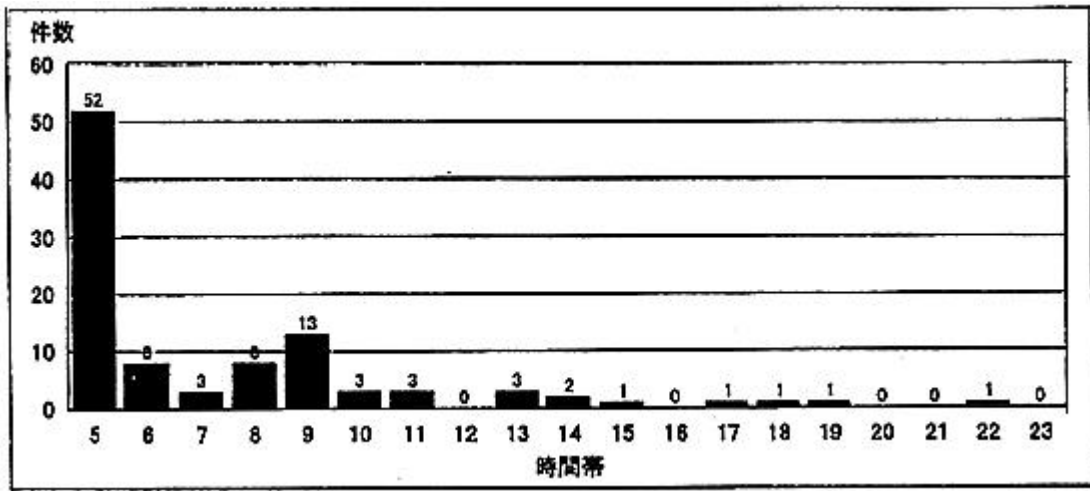


図 2.1.2 17 日中に発生した神戸市内の火災の時間帯別発生状況
(神戸市消防局データによる)

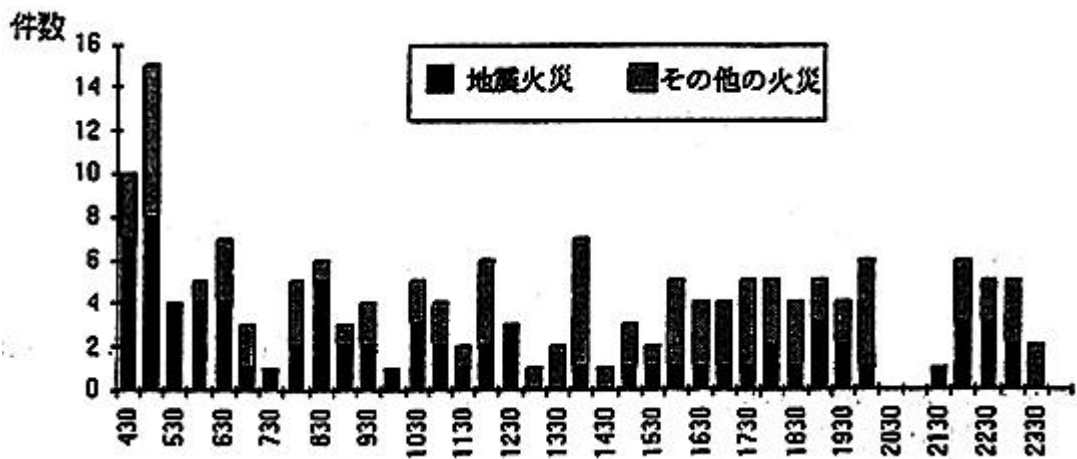


図 2.1.3 ノースリッジ地震のとき地震当日中にロサンゼルス市消防局管内で発生した火災の時間帯別発生状況³⁾



図 2.1.4 阪神地域における出火点の分布¹⁾(地震発生から1月19日までの火災)

出火点位置は神戸市内については神戸市消防局、また、神戸市外については神戸大学室崎研究室の資料による。

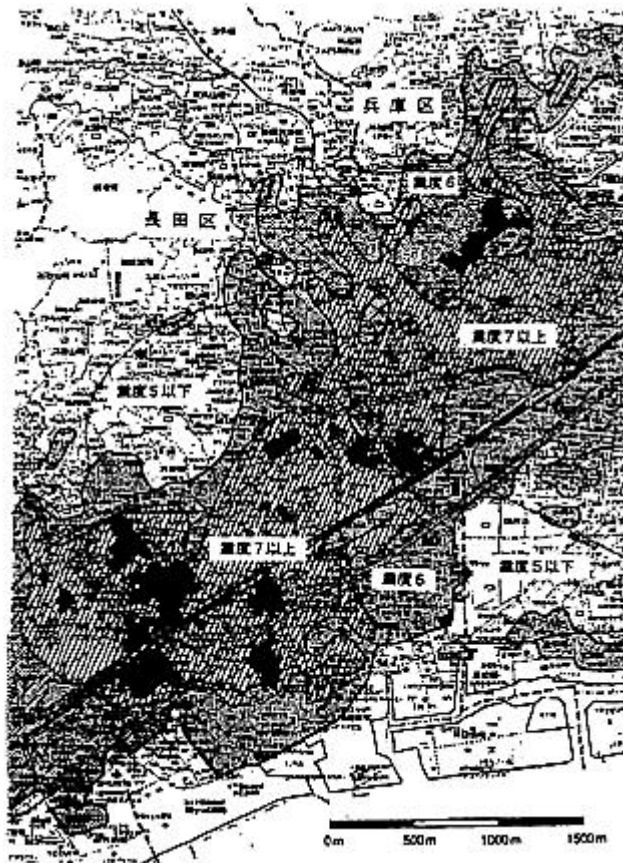


図 2.1.5 長田区周辺における震度分布と焼失区域の関係⁷⁾

- 1 震度分布は、中央開発(株)調べ¹⁰⁾による。
- 2 黒く塗りつぶした部分は、焼失区域を示す。

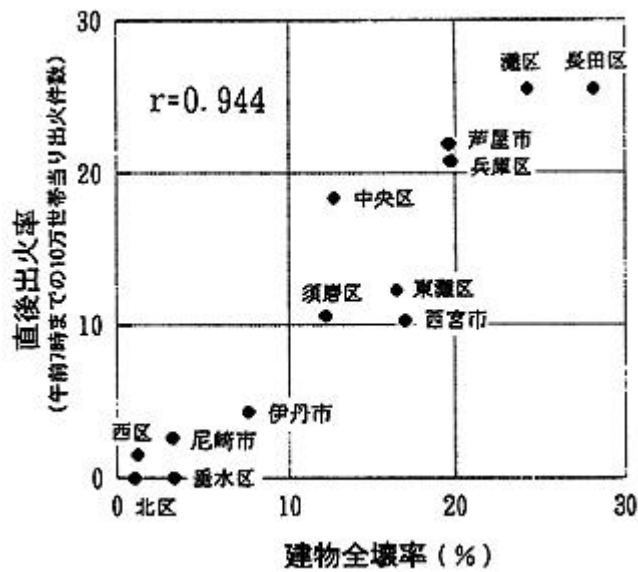


図 2.1.6 建物全壊率と直後出火率⁶⁾

2.1.4 火災規模別にみた火災発生状況

(1) 地域別・火災規模別にみた火災発生状況

表 2.1.4⁷⁾は、神戸市(区別)と神戸市周辺被災地域の市・町別の火災延焼規模別にみた建物火災の発生状況である。また、図 2.1.9⁷⁾は、神戸市、芦屋市、西宮市、大阪市について、地震火災発生件数の規模別内訳をグラフにして表したものである。

これらをみると、焼損面積 10,000 m²以上の大規模火災 11 件は、神戸市須磨区東部・長田区・兵庫区に集中している。また、焼損面積 1,000 m²以上という規模でみると、該当する火災 54 件のうち 52 件が神戸市内で発生している。さらに、焼損棟数では 97.6%、焼損面積では 98.1%が神戸市に集中している。また、神戸市内だけでみると、東灘区から須磨区にかけての震度 7 に相当する被害を受けた一帯では、3 日間の出火件数は 20 件前後とほぼ同じであるが、焼損被害は長田区を筆頭に周辺の兵庫区、灘区、須磨区に集中していることが分かる。(図 2.1.10⁷⁾参照)

地域別の火災被害(延焼程度)の大きさを測る指標として、火災 1 件当たりの平均焼損棟数をみると、明らかな違いが現れている。神戸市以外の都市や、神戸市内でも震度 7 の被害を受けなかった垂水区、北区、西区などでは、ほとんどが 1 件~2 件の範囲であり小規模にとどまっているのに対して、神戸市内の東灘区から須磨区の一帯は中央区を除き軒並みに大規模の延焼被害を被っている。

(2) 時間帯別・火災規模別にみた火災発生状況

図 2.1.11⁹⁾、図 2.1.12⁹⁾は、地震発生から 19 日中までの間に発生した地震火災の時間帯別・火災規模別内訳を神戸市、神戸市以外の各々について示したものである。

図 2.1.11 より、神戸市では、直後(17 日午前 6 時まで)に発生した火災のうち、火災規模が火元単体(火元棟内又は火元箇所内)にとどまったものは全体の 1/3(32%)であり、約半数(51%)は焼損面積 1,000 m²以上の大規模火災に拡大している。午前 6 時以降に発生した火災の規模別内訳では、時間経過に伴い大規模火災の割合は徐々に減少するものの、18 日~19 日の時点でも 1 棟以上に類焼拡大した火災の割合は約 4 割(39%)となっている。

一方、図 2.1.12 より、神戸市以外の時間帯別・火災規模別内訳の特徴をみると、神戸市とは異なり地震直後の午前 6 時まで発生した火災でも 71%が単体火災であり、焼損面積 1,000 m²以上の火災はわずか 3%に過ぎない。単体火災の割合は時間経過とともに徐々に増えるが 18 日~19 日中発生した火災でも 83%とそう大きな変化ではない。

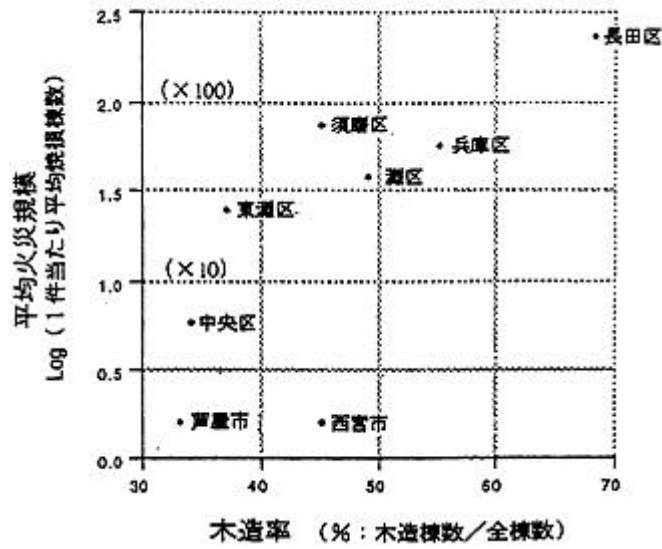


図 2.1.7 平均火災規模と平均木造率¹⁾

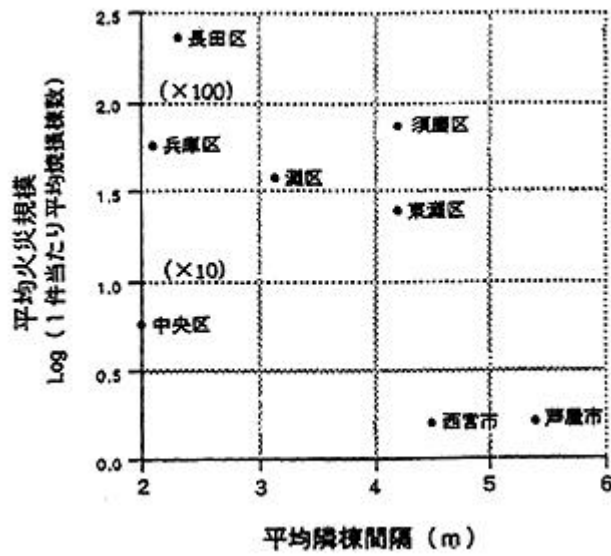


図 2.1.8 平均火災規模と平均隣棟間隔

表 2.1.4 延焼規模別にみた建物火災件数と割合⁷⁾

	大規模火災A	大規模火災B	類焼火災	単体火災	合 計	総焼損棟数 (棟)	総焼損面積 (㎡)	1件当たり 平均 焼損棟数
	10,000㎡以上 (%)	1,000~10,000㎡ (%)	1,000㎡未満 (%)	の件数 (%)				
東灘区	0 (0.0)	7 (36.8)	5 (26.3)	7 (36.8)	19	363	37,495	19.1
灘区	1 (5.3)	8 (42.1)	6 (31.6)	4 (21.1)	19	559	65,210	29.4
中央区	0 (0.0)	6 (33.3)	2 (11.1)	10 (55.6)	18	99	13,503	5.5
兵庫区	2 (9.5)	7 (33.3)	4 (19.0)	8 (38.1)	21	1,038	127,770	49.4
長田区	7 (31.8)	8 (36.4)	2 (9.1)	5 (22.7)	22	4,814	522,548	218.8
須磨区	1 (6.3)	5 (31.3)	4 (25.0)	6 (37.5)	16	432	49,796	27.0
垂水区	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (100)	5	5	59	1.0
北区	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100)	0 (0.0)	1	2	54	2.0
西区	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100)	1	1	77	1.0
神戸市計	11 (9.0)	41 (33.6)	24 (19.7)	46 (37.7)	122	7,313	816,512	59.9
西宮市	0 (0.0)	1 (2.6)	12 (31.6)	25 (65.8)	38	90	7,063	2.4
芦屋市	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (30.8)	9 (69.2)	13	23	3,845	1.8
尼崎市	0 (0.0)	1 (12.5)	1 (12.5)	6 (75.0)	8	15	2,572	1.9
伊丹市	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (100)	7	7	41	1.0
明石市	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (100)	6	6	30	1.0
宝塚市	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (33.3)	2 (66.7)	3	4	183	1.3
川西町	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (100)	3	3	23	1.0
北淡町	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100)	1	1	28	1.0
緑町	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100)	1	1	0	1.0
大阪市	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (13.3)	13 (86.7)	15	19	1,636	1.3
豊中市	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (100)	4	4	111	1.0
吹田市	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (100)	2	2	3	1.0
堺高石市	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100)	1	1	74	1.0
高槻市	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100)	1	1	0	1.0
合計	11 (4.9)	43 (19.1)	44 (19.6)	127 (56.4)	225	7,490	832,519	33.3

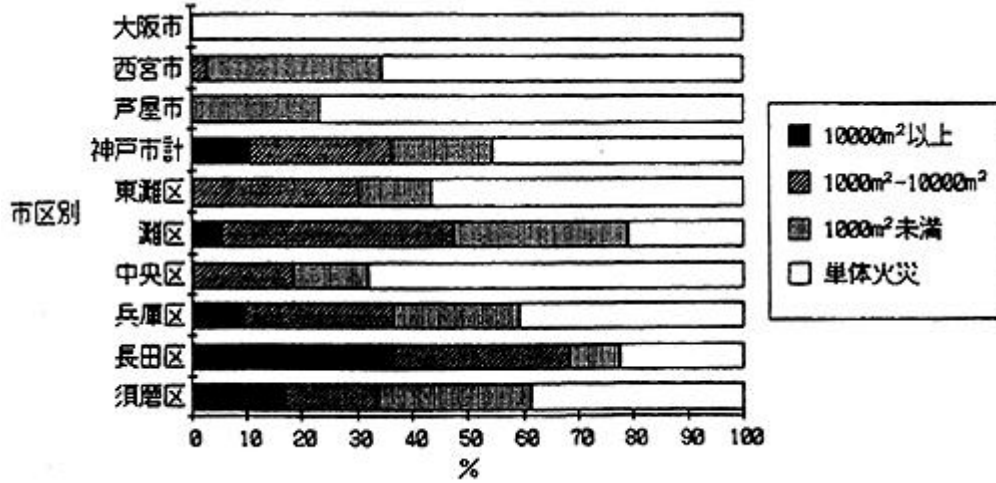


図 2.1.9 延焼規模別の火災件数の内訳比率

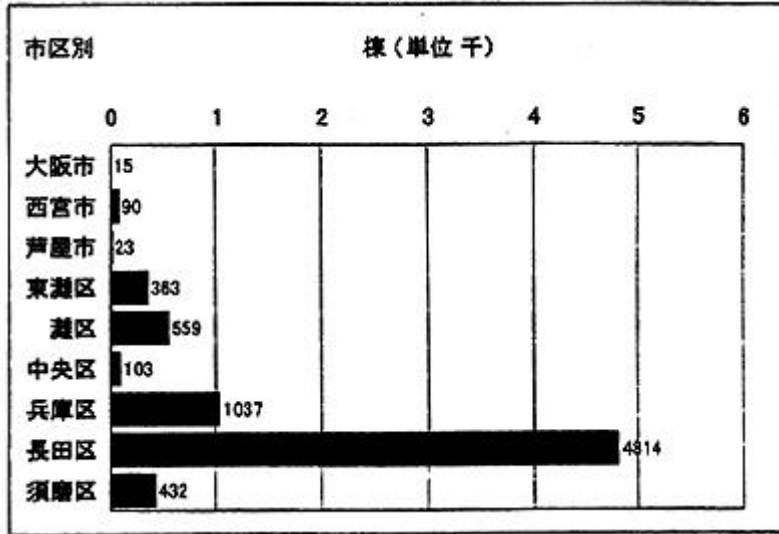


図 2.1.10 地域別にみた焼損棟数の比較
(神戸市消防局データによる)

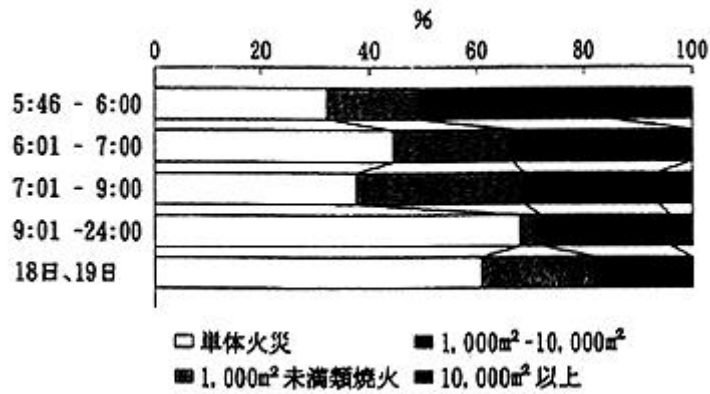


図 2.1.11 時間帯別・火災規模別内訳 (神戸市)

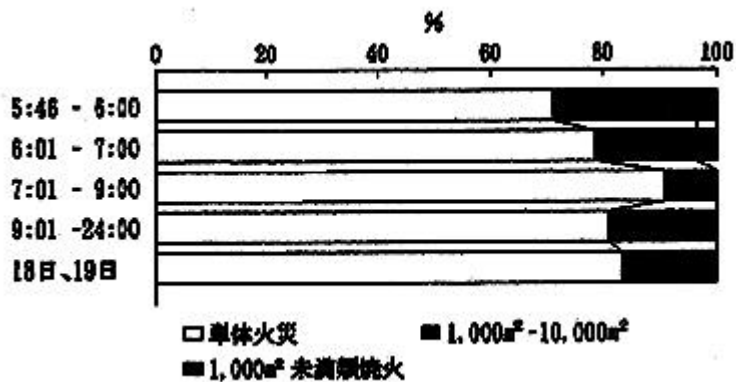


図 2.1.12 時間帯別・火災規模別内訳 (神戸市以外)

2.1.5 火元建物用途別、構造別にみた火災発生状況

阪神・淡路大震災で発生した建物火災件数は261件であるが、その火元建物用途別の内訳を示したものが表2.1.5である。住宅用途は母数が多いこともあって、共同住宅(70件)と住宅(63件)を合わせてほぼ全体の半数(50.9%)を占める。次いで多いのが複合用途建築物で、特定、非特定を合わせると47件(18%)に上る。工場・作業場(15件)や学校(10件)も比較的件数が多いが、これらは可燃性の危険物や薬品を所蔵している用途でもある。料理・飲食店(合わせて5件)や物品販売店舗(3件)は少なかった。

表2.1.6は、建物火災の火元構造別内訳であるが、阪神・淡路大震災の中心被災域が神戸市などの都市部であったためか、耐火建築物からの出火件数が83件(31.8%)と多いのが注目される。これに準耐火非木造からの出火件数30件を合わせると全体の43.3%が非木造建物からの火災であった。一方、木造建築物からの出火は51件(19.5%)であり、これに防火構造建築物からの火災件数42件を合わせても全体の35.6%である。

また、火元構造別に延焼火災比率(延焼件数の出火件数に対する割合)をみると、耐火造建築物は8.4%と低いが、準耐火非木造でも30%あり、その他の構造区分の建物はいずれも47%以上と、平常時の延焼火災比率¹⁾よりかなり高い値を示している。

なお、建物火災の火元建物用途別・構造別損害状況を附属資料中の別表2に示す。

2.1.6 阪神・淡路大震災における火災の出火原因

全国の火災について統一された火災調査帳票となっている「火災報告」12)の中で、火災の出火原因については、「発火源」、「経過」、「着火物」の三つの角度から調査が行われ、それぞれ細分化された分類コードによって記録整理されている。ここで、発火源とは火災発生の火種(火気などの要因)となったものであり、また、着火物とは発火源が作用して最初に着火し燃焼を始めたものをいう。また、経過とは発火源が着火物を着火させるに至った経過的要因を指す。例えば、ガスこんろで天ぷら調理中に長時間その場を離れて出火に至ったいわゆる“天ぷら油火災”の場合は、発火源は“都市ガスこんろ”(2101)、着火物は“動植物油類”(237)、そして経過は“放置・忘れる”(65)というように出火原因が記録されることになる。

ここでは、阪神・淡路大震災における火災の出火原因について、以下この分類を用いて整理を行うこととする。

(1) 発火源別の出火件数

阪神・淡路大震災における全火災 285 件についての発火源別出火件数は表 2.1.7 のとおりである。同時多発火災の状況を呈した激甚災害であり発生直後の調査が困難であったことや、大規模延焼火災の場合は出火時の様相を特定することが困難であることなどを反映して約半数(51.2%)の 146 件が発火源不明となっている。

『不明』の 146 件を除けば、全体85 件のうち『電気による発熱体』が 29.8%(85 件)と最も多く、その内訳では、「移動可能な電熱器」(40 件)、「電気機器」(16 件)、「電灯・電話線等の配線」(19 件)が多くを占めている。阪神・淡路大震災における火災全体に占める『電気による発熱体』のこの割合は、表 2.1.7 に参考として示した平成 7 年中の火災全体での構成比率と比べると約 3 倍程度高いことが分かる。

次いで、発火源として多かったのは、『ガス・油類を燃料とする道具』で 84%(24 件)であり、そのうちガス関係機器が 11 件、油類関係機器が 6 件となっている。なお、この中には、漏えいしたガス(着火物)にガス関係機器以外の何らかの火種(発火源)が契機となって出火したケースは含まれていない。このようなケースは、別途、着火物別件数の中で把握することができる。

過去の地震火災事例において出火原因として比較的多い薬品火災は、表 2.1.7 中では『自然発火あるいは再燃を起こしやすいもの』の中の自己反応性物質あるいは自然発火性物質等に分類されるが、これらに該当するケースは 4 件とあまり多くなかった。しかしながら、阪神・淡路大震災による建物火災(261 件)の発火源別・火元建物用途別出火件数を示した表 2.1.8 にみられるように、この 4 件のうち 3 件は学校で発生している。

なお、全火災の発火源小分類別を含めた出火状況を附属資料中の別表 3 に示す。

表 2.1.5 火元建物用途別の損害状況

用途別	損害状況 出火件数 (件)	構成比 (%)	焼損床面積 (㎡)	損害額 (千円)
住 宅	63	24.1	168,175	4,324,169
併用住宅	3	1.1	369	13,681
共同住宅	70	26.8	21,601	1,620,301
劇場等	—	—	—	—
公会堂等	—	—	—	—
キャバレー等	—	—	—	—
遊技場等	—	—	—	—
料理店等	1	0.4	2,092	5,066
飲食店等	4	1.5	174	26,154
物品販売店舗等	3	1.1	10,756	354,184
旅館・ホテル	1	0.4	768	31,051
病院等	—	—	—	—
社会福祉施設等	—	—	—	—
幼稚園	—	—	—	—
学 校	10	3.8	2,732	117,827
図書館	—	—	—	—
特殊浴場	—	—	—	—
公衆浴場	—	—	—	—
停車場	—	—	—	—
神社・寺院	—	—	—	—
工場・作業場	15	5.7	117,003	3,449,070
スタジオ	—	—	—	—
駐 車 場	—	—	—	—
航空機格納庫	—	—	—	—
倉 庫	3	1.1	3,963	3,199,882
事 務 所	8	3.1	4,800	196,260
特定複合用途	35	13.4	8,990	546,126
非特定複合用途	12	4.6	2,160	128,792
地 下 街	—	—	—	—
準地下街	—	—	—	—
文 化 財	—	—	—	—
そ の 他	33	12.6	491,080	10,128,937
計	261	100.0	834,663	24,141,500

平成 7 年火災年報 (別冊)より

表 2.1.6 火元建物の構造別損害状況

建物構造別	出火件数	構成比 (%)	延焼件数	構成比 (%)	焼損床面積 (㎡)	損害額 (千円)
木造建築物	51	19.5	24	21.8	39,203	1,263,344
防火構造建築物	42	16.1	20	18.2	11,152	670,556
準耐火木造	6	2.3	4	3.6	7,137	769,336
準耐火非木造	30	11.5	9	8.2	10,401	577,381
耐火建築物	83	31.8	7	6.4	23,418	4,297,595
その他の建築物	49	18.8	46	41.8	743,352	16,563,288
計	261	100.0	110	100.0	834,663	24,141,500

平成7年火災年報 (別冊)より

表 2.1.7 全火災の発火源別出火件数

発火源区分		阪神淡路 (件)	構成比 (%)	H7年 (件)	構成比 (%)
不明	不明	146	51.2	14,449	23.0
1 電気による 発熱体	移動可能な電熱器	40	14.0	1,518	2.4
	固定の電熱器	2	0.7	247	0.4
	電気機器	16	5.6	1,193	1.9
	電気装置	1	0.4	454	0.7
	電灯電話等の配線	19	6.7	2,212	3.5
	配線器具	6	2.1	759	1.2
	漏電により発熱しやすい部分			88	0.1
	静電スパーク			93	0.1
	その他	1	0.4	9	0.0
	小計	85	29.8	6,573	10.4
2 ガス油類を 燃料とする 道具	都市ガス用移動可能な道具	7	2.5	2,365	3.8
	プロパン用移動可能な道具	1	0.4	3,459	5.5
	都市ガス用固定ガス設備	2	0.7	347	0.6
	プロパン用固定ガス設備	1	0.4	431	0.7
	油燃料用移動可能な道具	6	2.1	2,209	3.5
	油燃料用固定設備			776	1.2
	明り	5	1.8	573	0.9
	その他	2	0.7	428	0.7
	小計	24	8.4	10,588	16.8
	3 まき、炭、 石炭を燃料 とする道具 装置	炭たどんを燃料とするもの	3	1.1	142
まきを燃料とするもの		1	0.4	881	1.4
石炭燃料の移動可能な装置				2	0.0
石炭燃料の固定装置		1	0.4	17	0.0
火を消すための器				9	0.0
その他				2	0.0
小計	5	1.8	1,053	1.7	
4 火種	裸火	2	0.7	8,076	12.8
	たばことマッチ	7	2.5	14,839	23.6
	火の粉	1	0.4	2,627	4.2
	火花	1	0.4	855	1.4
	その他	1	0.4	29	0.0
	小計	12	4.2	26,426	42.0
5 高温の個体	高温気体で熱せられたもの			1,169	1.9
	摩擦により熱せられたもの			363	0.6
	高温の個体	2	0.7	240	0.4
	その他			8	0.0
小計	2	0.7	1,780	2.8	
6 自然発火あ るいは再燃 を起こし易 いもの	自己反応性物質	4	1.4	21	0.0
	自然発火性物質			76	0.1
	自然発火し易いもの			108	0.2
	再燃し易いもの	6	2.1	643	1.0
	レンズ			29	0.0
	その他			35	0.1
小計	10	3.5	912	1.4	
7 危険物品	火薬類			538	0.9
	酸化性気体			3	0.0
	酸化性液体			10	0.0
	酸化性個体			8	0.0
	その他			29	0.0
小計			588	0.9	
8 天災	雷			275	0.4
9 その他	その他	1	0.4	269	0.4
計	計	285	100.0	62,913	100.0

平成7年火災年報 (別冊)より

(2) 着火物別の出火件数

阪神・淡路大震災における全火災 285 件についての着火物別出火件数は表 2.1.9 のとおりである。着火物についても、約半数(51.6%)の 147 件が不明となっている。

着火物が判明した 138 件の中では、中分類で『繊維類』(31 件)、『ガス類』(23 件)が多いことが分かる。地震火災におけるガス関係火災というのは、単に出火源の可能性としてガスこんろなど発熱機器等の問題だけでなく、引火物・着火物としての可能性のある漏えいガスの発生を防止することが重要であり、従来よりその対策が進められてきたところである。

表 2.1.9 の中で、『繊維類』は、家屋内にある可燃物として普遍的なものであり、通常の火災でも多い着火物であることを考慮すると、阪神・淡路大震災における着火物が判明した火災の中では、『ガス類』は比較的大きい値を示しているといえる。なお、参考のために平成 7 年中の建物火災全体についての着火物別割合(13)で見ると、『繊維類』は全体の 13.9%、『ガス類』ではプロパンガスが 6%であり、都市ガスは単独の項目として登場しないほど更に少数である。

表 2.1.10 は、地震発生当日の 17 日中に発生した火災 206 件について、主な発火源別・着火物別の出火件数をみたものである。ガス関係の火災は、発火源側のガス器具で見ると 10 件でしかないが、着火物側のガス類で見ると 23 件であり、そのうちガス器具とリンクしているのは 5 件のみである。しかし、発火源側の電気器具・配線や発火源不明の中の着火物にも、ガス類がそれぞれ 7 件と 9 件含まれおり、出火原因の実態は発火源、着火物単独でみるだけでなく、その組合せでみる必要があることを物語っている。

なお、表 2.1.10 中における着火物のガス類は計 23 件であり、表 2.1.9 の全体でも 23 件であることからすべて 17 日中に発生していたことが分かる。

附属資料中の別表 4 に、全火災 285 件についての発火源(中分類)別・着火物別の出火状況を示す。

表 2.1.8 建物火災の発火源別・火元建物用別途出火件数

発火源		用途	計	住宅	共同住宅	学校	工場	その他
不明	137	不明	137	37	28	4	8	60
電気による発熱体	79	移動可能な電熱器	40	6	18	0	0	16
		固定の電熱器	2	0	0	0	1	1
		電気機器	15	1	4	1	0	9
		電気装置	1	0	0	0	0	1
		電灯電話などの配線	15	4	4	1	1	5
		配線器具	6	0	3	0	1	2
ガス油類を燃料とする道具	22	都市ガス用移動可能な道具	6	2	2	0	1	1
		プロパン用移動可能な道具	1	0	0	0	0	1
		都市ガス用固定ガス設備	2	1	0	0	1	0
		プロパン用固定ガス設備	1	0	0	0	0	1
		油燃料用移動可能な道具	6	3	2	0	0	1
		明かり	4	2	1	0	0	1
		その他ガス油燃料用道具	2	0	1	0	0	1
薪炭石炭燃料の道具装置	4	炭たどんを燃料とするもの	3	2	1	0	0	1
		石炭燃料の固定装置	1	0	1	0	0	0
火種	6	裸火	1	0	1	0	0	0
		たばことマッチ	3	1	1	0	0	1
		火の粉	1	0	1	0	0	0
		火花	1	1	0	0	0	0
高温の固体	2	高温の固体	2	0	0	0	1	1
自然発火しやすいもの	10	自己反応性物質	4	0	0	3	0	1
		再燃しやすいもの	6	3	2	1	0	0
その他	1	その他	1	0	0	0	1	0
		合計	261	63	70	10	15	103

表 2.1.9 全火災の着火物出火件数

大分類	中分類	小分類	出火件数	割合 (%)	
不明 147件	不明 147件	不明	147	51.6	
建築物・建具・車体 ・船体・機体 42件	屋根ひさし 1件	屋根板	1	0.4	
	壁軸組 4件	合成樹脂壁	1	0.4	
		木ずり	1	0.4	
		板張ベニヤ	2	0.7	
		合成樹脂床材	2	0.7	
	床 19件	畳	5	1.8	
		板張	1	0.4	
		リノリューム	2	0.7	
		上敷	1	0.4	
		カーペット	7	2.5	
		じゅうたん(固定)	1	0.4	
		天井 1件	板張	1	0.4
	家具調度 4件	椅子、ソファー	1	0.4	
		戸棚、木箱	3	1.1	
	造作 1件	炊事台(コンロ台含む)	1	0.4	
	その他 12件	電線被覆類	11	3.9	
		外装塗料	1	0.4	
	建築物(車両・船舶 ・航空機)内収容物 89件	ガス類 23件	都市ガス	20	7.0
			プロパンガス	3	1.1
		引火性液体類 11件	特殊引火物	1	0.4
第一石油類			4	1.4	
第二石油類			5	1.8	
第四石油類			1	0.4	
繊維類 31件		衣類	2	0.7	
		布団、座ぶとん、寝具	12	4.2	
		繊維製品	3	1.1	
		袋及び紙製品	13	4.6	
		その他	1	0.4	
木質物 3件		まき、たきつけ	1	0.4	
		木材及び木製品(家具調度を除く)	1	0.4	
		その他	1	0.4	
可燃性固体 12件		ゴム及びゴム製品	1	0.4	
		合成樹脂と成形品	10	3.5	
		その他	1	0.4	
屑類 8件		ごみ屑	4	1.4	
		紙屑、わら屑	4	1.4	
その他 1件		その他	1	0.4	
山林その他の火災 による着火物 1件	その他 1件	枯草	1	0.4	
車両 4件	自動車 2件	電気配線類	1	0.4	
		その他	1	0.4	
	電車等 2件	電気配線類	2	0.7	
その他 2件	その他 2件	その他	2	0.7	

表 2.1.10 建物火災の主な発火源別・着火物別出火件数
(17 日中の火災 206 件：全地域)

発火源	着火物						行計
	内装・ 建具	繊維・ くず類	ガス類	引火性 液体	その他	不明	
電気器具・配線	14	15	7	4	17	2	59
ガス器具	1	0	5	0	2	2	10
一般火気	2	3	2	3	2	4	16
薬品	4	1	0	0	0	3	8
その他	2	0	0	0	1	0	3
不明	1	1	9	2	0	97	110
列計	24	20	23	9	22	108	206

表 2.1.11 全火災の経過別出火件数 (285 件)

中分類	小分類										
	電気的な原因で発火する	平素により発火する	雷電(地絡)する	電線が短絡する	電線が過熱する	過剰の電流を流す	スパークする	金属の接触部が過熱する	静電スパークが飛ぶ	絶縁劣化による発火	その他
電気的な原因で発火する	19	0	1	8	0	0	7	0	0	0	3
化学的な原因で発火する	7	1	2	0	0	0	1	3	0	0	0
熱的な原因で発火する	11	0	6	0	0	1	1	0	3		0
火源あるいは着火物が運動により接触する	11	3	1	2	0	0	1	2	1		1
器具機械の材質や構造の不良に基づく	4	0	1	0	0	0	0	3	0		0
不適切な使用方法に基づく	11	3	0	0	1	3	2	1	0	0	1
主に交通機関に起こる事故											その他
天災地災による	90	38	0	0	0						その他
その他・不明	132	7	3	1	0						その他・不明

(3) 経過別の出火件数

阪神・淡路大震災における全火災 285 件についての経過別出火件数は表 2.1.11 のとおりである。発火源や着火物と同様に、出火時の様相を特定することが困難であることを反映して 425% の 121 件が「その他・不明」(小分類)となっている。また、「その他・不明」でないものについても、具体的な分類項目に振り分けられておらずに、単に『天災地変による』(中分類)の「その他」(小分類)で記録されているケースも 52 件 (18.2%) と多く、発火源や着火物と比べて、経過別の出火の傾向を具体的に読みとるにはやや情報に乏しい。

しかしながら、『天災地変による』(中分類)の中で、「地震のために家が倒れる」(小分類)が 38 件 (13.3%) もあることは、今回の阪神・淡路大震災のように地震による建物被害が極めて強い場合には、家屋の倒壊自体が直接の契機となって出火するケースも無視できないほど多く発生することを物語っている。

(4) 時間帯別にみた発火源別及び着火物別内訳

図 2.1.13、表 2.1.12 は、17 日中に発生した地震火災 205 件(出火時刻不明の 1 件除く)の時間帯別・発火源別内訳を示したものである。なお、ここでは、ガス器具は発火源として作用したものだけを指しており、発火源がガス関係以外のもので漏えいガスが着火物であるケースは含まれていない。

これをみると、地震直後の 6 時までの火災や、6 時から 7 時までの火災の発火源は、不明を除くと、電気器具・配線及び一般火気・薬品が多いことが分かる。また、ガス器具が発火源となったケースはそのほとんどが 6 時までの間に発生していたことが分かる。

7 時以降になると、一般火気・薬品、ガス器具は急速に減少する中で、電気関係火災が不明を除く火災件数の主要部分を占めていることが分かる。

なお、17 日中に発生した火災 205 件(出火時刻不明の 1 件除く)について、時間帯(2 時間刻み)別・発火源(中分類)別出火状況及び時間帯(2 時間刻み)別・着火物別出火状況を附属資料中の別表 5 及び別表 6 に示す。

図 2.1.14、表 2.1.13 は、17 日中に発生した地震火災 205 件(出火時刻不明の 1 件除く)の時間帯別・着火物別内訳を示したもので、引火性液体が地震発生直後の 14 分間に集中していることを除くと、その他の着火物内訳については時間帯別の変化はあまり目立たない。

(5) 地域別にみた発火源別内訳

図 2.1.15 は、阪神・淡路大震災における火災 285 件について不明を含む発火源別内訳比率を、神戸市、神戸市以外に分けて示したものである。これをみると、神戸市では発火源不明が 65% もあるが、発火源が判明した火災のうちでは電気器具・配線が 21% と最も多い。また、神戸市以外では、電気器具・配線が 42% を占めている。一般火気(ただしガス器具を除く)及び薬品火災の占める割合は、神戸市では 10%、神戸市以外では 20% であった。

表 2.1.12 主な発火源別・時間帯別出火件数
(17 日中の火災 205 件：出火時刻不明の 1 件除く)

時間帯	発火源	電気機器・配線	ガス関係	一般火気・薬品	その他	不明	計
5:46 ~ 6:00		15	7	12	2	51	87
6:00 ~ 7:00		9	1	4	1	24	39
7:00 ~ 9:00		15	-	1	-	13	29
9:00 ~ 24:00		19	2	7	-	22	50
計		58	10	24	3	110	205

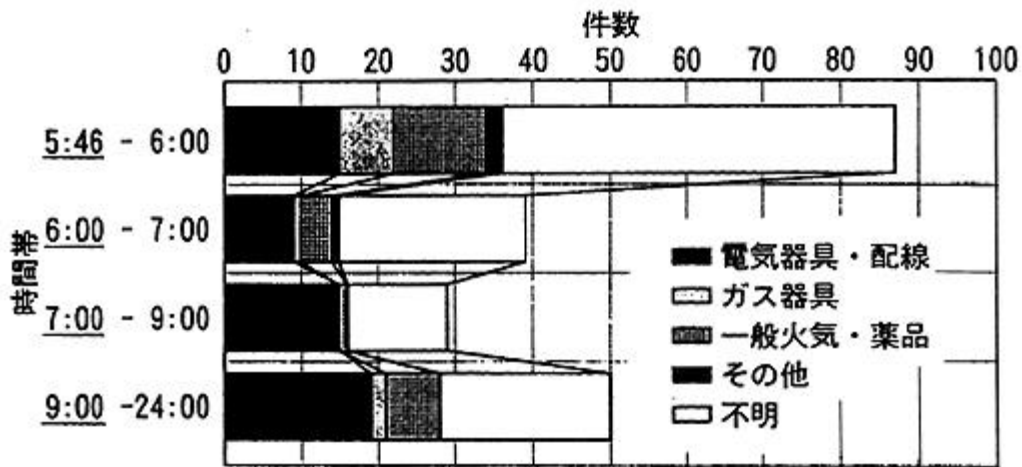


図 2.1.13 主な発火源別・時間帯別出火件数 (17 日中の火災 205 件)

表 2.1.13 主な着火物別・時間帯別出火件数
(17 日中の火災 205 件：出火時刻不明の 1 件除く)

時間帯	着火物	内装・建具	繊維・くず類	ガス類	引火性液体	その他	不明	計
5:46 ~ 6:00		8	4	6	7	10	52	87
6:00 ~ 7:00		3	5	6	1	4	20	39
7:00 ~ 9:00		5	5	4	1	2	12	29
9:00 ~ 24:00		8	6	7	-	5	24	50
計		24	20	23	9	21	108	205

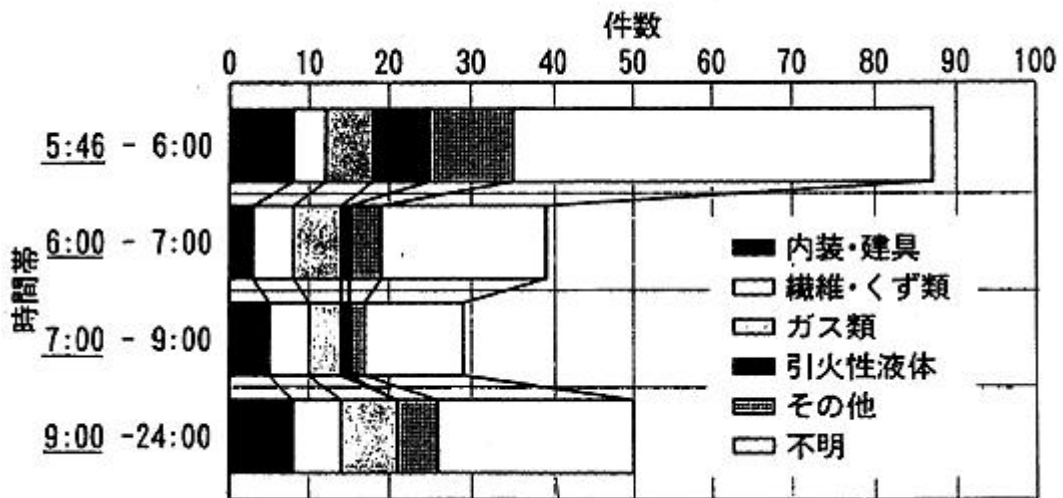


図 2.1.14 主な着火物別・時間帯別出火件数 (17 日中の火災 205 件)

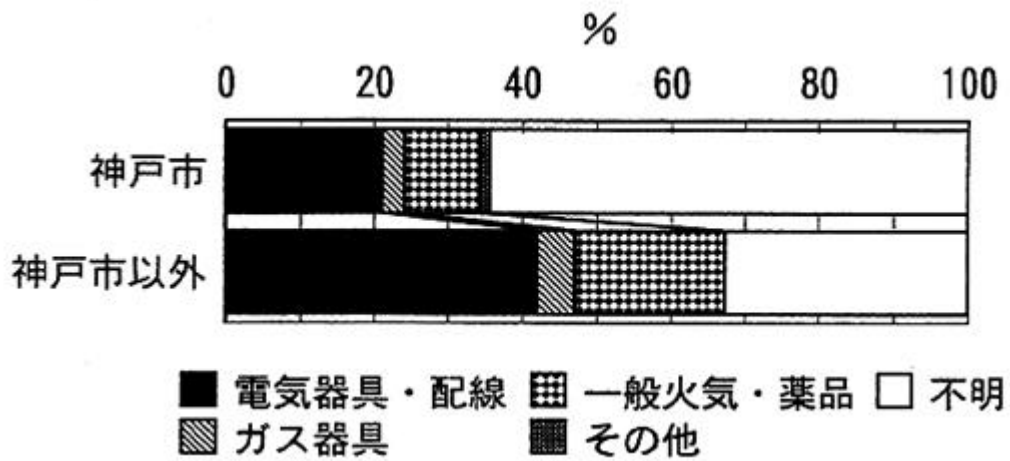


図 2.1.15 地域別に見た発火源別内訳 (全火災 285 件)

2.1.7 火災に対する初期消火別状況

阪神・淡路大震災における全火災 285 件についての初期消火の有無別内訳及び初期消火がなされた場合の使用した初期消火器具等別内訳と初期消火の有効数を示したものが表 2.1.14 である。

初期消火が行われた件数は、全体の約半数で 146 件(51.2%)あり、そのうち初期消火の取り組みが火災の初期鎮火に対して有効であったものは 58 件(初期消火の行われたケース中の 39.7%)と約 4 割であった。

初期消火器具等の区別にみると、最も多かったのが「消火器」で 81 件(うち一つを除いて 80 件が一般的な粉末消火器)であり、なおかつ区別に件数が多かったもののうち初期消火有効率も 46.9%と最も高かった。次に多かったのは、「水道・浴槽の水・汲み置き」で 29 件であり、このケースの初期消火有効率は 34.5%であった。

ところで、初期消火器具の区別にみた初期消火有効率の高低だけで、初期消火器具の性能を単純に比較することは避けなければならない。なぜなら、より大きく拡大し初期消火が困難になった火災ほど屋内消火栓設備など固定消火設備が用いられるケースが増えるので、その結果として初期消火有効率が下がる場合があることはやむを得ない。

いずれにせよ、表 2.1.14 に示される結果から教えられることは、地震時の火災に対する初期消火の重要性と、火災規模が小さい段階であれば粉末消火器でも大いに効果を発揮するという点であろう。

2.1.8 過去の地震火災の出火原因との比較

(1) 関東大地震以降の主な地震火災の出火原因

表 2.1.15 は、過去の地震調査報告書^{14)~20)}及び文献 1),2)に基づき、関東大地震以降出火を伴った主な地震 11 例について、出火原因の状況を整理したものである。この表から、関東大地震や福井地震では、「かまど」・「こんろ」等の割合が多くを占めていたが、新潟地震以後これらに代わって、「ガス関係」・「石油機器」等の割合が多くなっている。釧路沖地震以後は、「電気ストーブ」・「電気こんろ」等の電気関係からの出火割合が増加している。このように、地震火災の出火原因は、使用している火気器具や燃料、エネルギーなど生活様式の変化に対応している。

次に、図 2.1.16 は、昭和 43 年十勝沖地震から阪神・淡路大震災までの約 30 年間に発生した 8 例の地震における火災について、「電気関係火災」、「ガス関係火災」、「石油等関係火災」の出火件数を示したものである。なお、主だった出火原因である「電気関係火災」・「ガス関係火災」・「石油等関係火災」について、個々に出火時刻、出火場所、出火原因、損害、消火の状況等を整理したものを附属資料中の別表 7~9 に示す。

(2) 地震火災の出火時間分布

従来の地震では、火災はそのほとんどが地震直後の同時多発火災として発生しているため、大半がおおむね地震発生後1時間以内に集中していた。ところが、兵庫県南部地震では、時間がかなり経過してからの出火も多くみられ、地震発生から1時間以降の出火も考慮する必要があることが明らかとなった。

表 2.1.16 は、最近の地震(昭和 53 年宮城県沖地震以降)における時間帯別出火件数(兵庫県南部地震を除く)を示したものである。昭和 53 年宮城県沖地震以降の 7 地震では、47 件の火災が発生しており、時間帯別の出火件数内訳は、地震直後は 28 件(59%)、さらに、1 時間以内の出火件数は 12 件(26%)となっており、これらで 85% を占めている。出火時間の最長は 11 時間である。一方、兵庫県南部地震では、1 時間以内の出火件数割合は、約 70%であり、最近の 7 地震の事例と比較して低く、時間経過とともに更に火災が発生し、長時間にわたって出火しているという特徴がある。

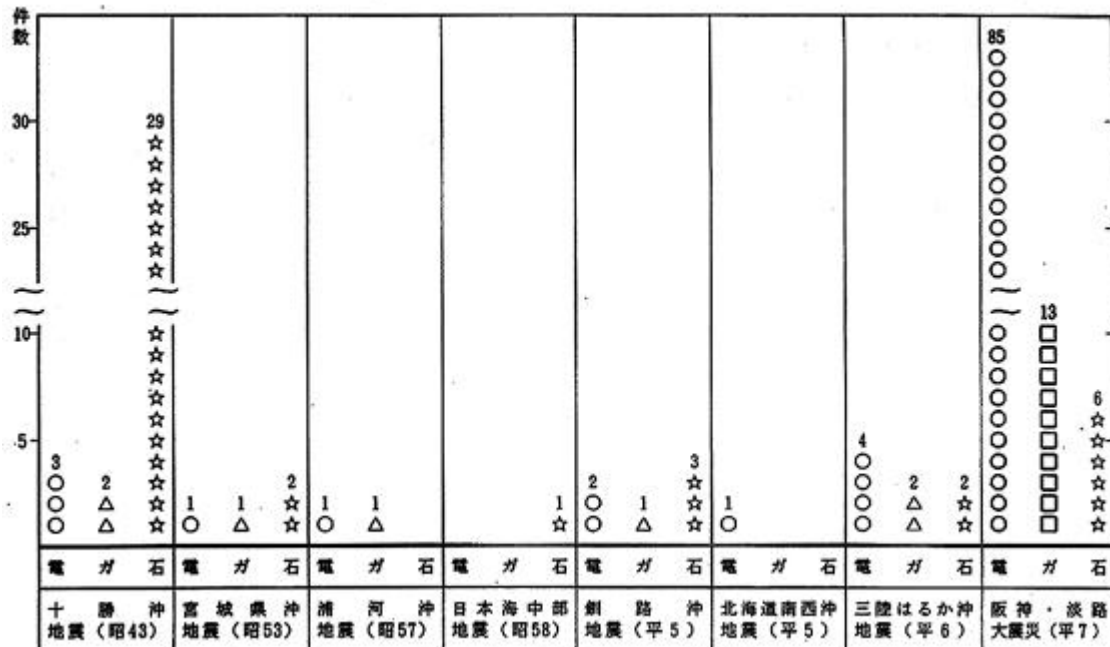
表 2.1.14 火災に対する初期消火器具の使用状況 (全火災 285 件について)

区分	阪神・淡路(件)	構成比(%)	有効数(件)	有効率(%)	
簡易消火用具	小計	12	4.2	4	33.3
	水バケツ	11	3.9		
	水槽	0	0.0		
	乾燥砂	1	0.4		
	膨張ひる石又は膨張真珠岩	0	0.0		
消火器	小計	81	28.4	38	46.9
	水消火器	0	0.0		
	酸・アルカリ消火器	0	0.0		
	強化液消火器	0	0.0		
	泡消火器	1	0.4		
	二酸化炭素消火器	0	0.0		
	粉末消火器	80	28.1		
	ハロゲン化物消火器	0	0.0		
固定消火設備	小計	13	4.6	2	15.4
	屋内消火栓設備	7	2.5		
	スプリンクラー設備	0	0.0		
	水噴射消火設備	0	0.0		
	泡消火設備	0	0.0		
	二酸化炭素消火設備	0	0.0		
	ハロゲン化合物消火設備	1	0.4		
	粉末消火設備	4	1.4		
	屋外消火栓設備	1	0.4		
動力消防ポンプ設備	0	0.0			
水道・浴槽の水・汲み置き	29	10.2	10	34.5	
寝具・衣類等	2	0.7	2	100.0	
もみ消した	3	1.1	1	33.3	
その他	6	2.1	1	16.7	
初期消火なし	139	48.8			
計	285	100.0	58		

表 2.1.15 日本における主な地震の出火原因

地震名	関東大地震 大正12年9月1日 11時58分	福井地震 昭和23年6月28日 16時13分	新潟地震 昭和39年6月16日 13時01分	十勝沖地震 昭和43年5月16日 9時49分	宮城県沖地震 昭和53年6月12日 17時14分	浦河沖地震 昭和57年3月21日 11時32分
原因	薬品 カマン コガ 油漏 倒壊・その他	かまど 工業 家庭 飛火 風マ 不	原薬 プロパン 油風	石油ストーブ 石炭ストーブ 石油こんろ 電気関係 プロパンガス 煉炭こんろ 重油バーナー 不	薬品 漏電 電気関係 再マッ 可燃物 ガス 煙	ガス炊飯器 電気関係
件数	163件(東京府)	29(福井市)	9(新潟市)	50	12	2
地震名	日本海中部地震 昭和58年5月26日 11時59分	釧路沖地震 平成5年1月15日 20時06分	北海道南西沖地震 平成5年7月12日 22時17分	北海道東方沖地震 平成6年10月4日 22時23分	三陸はるか沖地震 平成6年12月28日 21時19分	兵庫県南部地震 平成7年1月17日 5時46分
原因	原薬 電子ライター マッ 不	石油ストーブ 電気ストーブ 倒壊・その他 石炭ストーブ ガスストーブ 薬品 不	電気関係 不明 (車両・船舶火災 5件を含む)	不明	電気関係 テレビ 水槽用ヒーター 屋内配線 ガスステープル ガス配管 石油ストーブ 乾燥機 かま	電気関係 ガス関係 火油 石灯 その他 不明
件数	4	11	9	1	9	285

図 2.1.16 昭和43年十勝沖地震以降の電気・ガス・石油等燃料種別毎の出火件数



表中、電 = 電気関係、ガ = ガス関係、石 = 石油関係を示す。
 阪神・淡路大震災は、平成7年火災年報別冊 平成10年1月 自治省消防庁

表 2.1.16 最近の地震 (昭和 53 年宮城県沖地震以降)における時間帯別出火件数

地震名 時間経過	阪神・淡路 大震災 (平7)	宮城県沖 地震 (昭53)	浦河沖 地震 (昭57)	日本海中部 地震 (昭58)	釧路沖 地震 (平5)	北海道南西沖 地震 (平5)	北海道東方沖 地震 (平6)	三陸はるか沖 地震 (平6)	※ 7地震計
直 後	89 (43.4)	10		4	5	2	1	6	28 (59.7)
～1時間後	55 (26.8)		1		5	5		1	12 (25.5)
～3時間後	32 (15.6)					1			1 (2.1)
～5時間後	6 (2.9)	2	1			1			4 (8.5)
～7時間後	10 (4.9)								
～9時間後	1 (0.5)							1	1 (2.1)
～11時間後	5 (2.4)				1				1 (2.1)
～13時間後	3 (1.5)								
～15時間後	3 (1.5)								
～17時間後	1 (0.5)								
出火件数計	205 [1/17中]	12	2	4	11	9	1	8	47

【参考文献】

- 1)自治省消防庁防災情報室：「火災年報」別冊(阪神・淡路大震災における火災統計)，1998年1月。
- 2)自治省消防庁編：平成8年版「消防白書」，1996年12月。
- 3)Scawthorn, C., et al: "Fire - Related Aspects of the January 17, 1994 Northridge Earthquake", Chapter 8, Spectra, Earthquake Engineering Research Institute, Oakland CA.
- 4)関沢愛：ノースリッジ地震現地調査報告(その1) - 地震の被害概要と火災の発生状況，フェスク(日本消防設備安全センター発行)，1994年8月。
- 5)神戸市消防局編：阪神・淡路大震災における火災状況(神戸市域)，1996年8月。
- 6)室崎益輝："被害状況の全体概要"，1995年度日本建築学会大会防火部門研究協議会資料「兵庫県南部地震時の火災被害から何を学ぶか」，1995年8月。
- 7)関沢愛：阪神・淡路大震災における火災の発生状況と焼け止まりの状況について，消研輯報第49号，1995年。
- 8)関沢愛：阪神・淡路大震災における火災被害と消防活動，第1回消防防災研究講演会資料，p.23 - 28，自治省消防庁消防研究所，1996年11月。
- 9)日本火災学会：1995年兵庫県南部地震における火災に関する調査報告，1996年11月。
- 10)中央開発株式会社：1995年兵庫県南部地震災害調査報告書，1995年3月。
- 11)鹿島技術研究所ほか：平成7年兵庫県南部地震被害調査報告書(第二報)，1995年3月。
- 12)自治省消防庁防災課：「火災報告取扱要領」，東京法令出版。
- 13)自治省消防庁防災情報室：「火災年報」52号(平成7年中火災)，1997年3月。
- 14)東京都防災会議：「1968年十勝沖地震における石油ストーブ等火気による出火機構(追跡)調査報告書」，1969年11月。
- 15)東京都：「1978年宮城県沖地震に関する調査報告書」，1979年6月。
- 16)東京消防庁：「昭和57年浦河沖地震調査報告書」，1982年7月。
- 17)東京消防庁：「昭和58年(1983年)日本海中部地震調査報告書」，1983年8月。
- 18)全国消防長会：「平成5年(1993年)釧路沖地震被害調査報告書」，1993年3月。
- 19)東京消防庁：「1993(平成5年)北海道南西沖地震に伴う消防応援活動・被害調査報告書」，1994年1月。
- 20)全国消防長会：「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震調査報告書」，1995年5月。

2.1 付属資料 (阪神 ・ 淡路大震災における火災統計表別表)

別表1 市区町別・時間帯別出火件数
(17日中の火災205件：出火時刻不明の1件除く)

	5:46 ～ 6時	6時 ～ 8時	8時 ～10時	10時 ～12時	12時 ～14時	14時 ～16時	16時 ～18時	18時 ～20時	20時 ～22時	22時 ～24時	合計
神戸市計	52	11	21	6	3	3	1	2	0	1	100
東灘区	7	2	2	-	1	1	-	-	-	-	13
灘区	13	-	2	1	-	1	-	-	-	-	17
中央区	6	3	3	1	1	1	-	1	-	-	16
兵庫区	9	2	4	-	-	-	-	-	-	1	16
長田区	12	1	1	2	1	-	-	-	-	-	17
須磨区	4	3	5	1	-	-	-	-	-	-	13
照水区	-	-	4	1	-	-	-	1	-	-	6
北区	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
西区	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
神戸市以外	35	43	11	3	5	0	3	1	3	0	105
西宮市	6	17	2	-	4	-	2	-	2	-	33
芦屋市	3	5	1	-	-	-	-	-	-	-	9
尼崎市	3	3	1	-	-	-	-	1	-	-	8
伊丹市	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	7
明石市	-	-	3	2	-	-	1	-	-	-	6
大阪市	5	7	2	-	-	-	-	-	1	-	15
豊中市	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4
その他	13	7	1	1	1	-	-	-	-	-	23
合計	87	54	33	9	8	3	4	3	3	1	205

別表2 建物火災の火元建物用途別・構造別損害状況

区分 用途	損害状況 構造	出火	焼損床面積	焼損表面積	火元	延焼	延焼	り災	損害額	焼損棟数
		件数	(㎡)	(㎡)	棟数	件数	棟数	世帯数	(千円)	
住宅	木造建築物	24	21,525	113	23	15	217	293	465,268	240
	防火構造建築物	26	6,445	74	26	14	56	125	453,039	82
	準耐火木造	2	930	54	2	2	5	8	98,442	7
	準耐火非木造	1	47	0	1	0	0	2	16,805	1
	その他の建築物	10	139,228	3	3	9	1,039	1,871	3,290,615	1,042
	計	63	168,175	244	55	40	1,317	2,299	4,324,169	1,372
併用住宅	木造建築物	2	63	0	2	0	0	2	4,113	2
	防火構造建築物	1	306	41	1	0	0	8	9,568	1
	計	3	369	41	3	0	0	10	13,681	3
共同住宅	木造建築物	12	3,709	425	12	3	38	120	334,923	50
	防火構造建築物	10	2,938	10	10	3	7	112	178,633	17
	準耐火木造	3	4,816	0	3	1	21	119	424,691	24
	準耐火非木造	9	1,407	26	9	3	8	59	126,875	17
	耐火建築物	31	2,488	385	31	3	4	110	472,512	35
	その他の建築物	5	6,243	50	2	3	45	58	82,667	47
	計	70	21,601	896	67	16	123	578	1,620,301	190
料理店	その他の建築物	1	2,092	0	0	1	17	22	5,066	17
	計	1	2,092	0	0	1	17	22	5,066	17
飲食店	木造建築物	1	0	2	1	0	0	0	14	1
	準耐火非木造	1	173	20	1	1	3	2	25,627	4
	耐火建築物	2	1	134	2	0	0	0	513	2
	計	4	174	156	4	1	3	2	26,154	7
物品販売店舗	木造建築物	1	9,970	0	1	1	101	86	336,401	102
	その他の建築物	2	786	0	2	2	12	13	17,783	14
	計	3	10,756	0	3	3	113	99	354,184	116
旅館	木造建築物	1	768	0	1	0	0	0	31,051	1
	計	1	768	0	1	0	0	0	31,051	1
学校	準耐火非木造	1	1,204	0	1	0	0	0	50,000	1
	耐火建築物	9	1,528	97	9	0	0	0	67,827	9
	計	10	2,732	97	10	0	0	0	117,827	10
工場	木造建築物	2	10	0	2	0	0	0	287	2
	準耐火非木造	8	6,500	8	8	2	6	2	225,044	14
	耐火建築物	2	8,274	50	2	1	6	1	154,547	8
	その他の建築物	3	102,219	0	1	3	642	698	3,069,192	643
	計	15	117,003	58	13	6	654	701	3,449,070	667
倉庫	準耐火非木造	1	230	50	1	1	5	5	22,870	6
	耐火建築物	2	3,733	0	2	0	0	0	3,177,012	2
	計	3	3,963	50	3	1	5	5	3,199,882	8
事務所	木造建築物	2	1,272	2	2	1	6	2	3,946	8
	準耐火非木造	1	0	0	1	0	0	0	444	1
	耐火建築物	5	3,528	84	5	1	1	0	191,870	6
	計	8	4,800	86	8	2	7	2	196,260	15
特定複合用途	防火構造建築物	1	236	0	1	1	2	6	2,840	3
	準耐火木造	1	1,391	0	1	1	6	1	246,203	7
	準耐火非木造	7	50	26	7	1	1	8	21,461	8
	耐火建築物	25	3,638	80	25	2	12	75	213,607	37
	その他の建築物	1	3,675	0	0	1	41	65	62,025	41
	計	35	8,990	106	34	6	62	155	546,126	96
非特定複合用途	木造建築物	1	120	0	1	1	1	2	906	2
	防火構造建築物	3	1,022	4	3	1	8	29	19,914	11
	準耐火非木造	1	790	47	1	1	1	0	88,265	2
	耐火建築物	7	228	42	7	0	0	5	19,707	7
	計	12	2,160	93	12	3	10	36	128,792	22
その他	木造建築物	5	1,766	6	5	3	12	11	86,435	17
	防火構造建築物	1	205	0	1	1	5	5	6,562	6
	その他の建築物	27	489,109	30	0	27	4,625	5,092	10,035,940	4,625
	計	33	491,080	36	6	31	4,642	5,108	10,128,937	4,648
	合計	261	834,663	1,863	219	110	6,963	9,017	24,141,600	7,172

平成7年火災年報 (別冊)より

別表3 全火災の発火源 (小分類)別火災発生状況

大分類	中分類	小分類	件数		
不明 146件	不明	不明	146		
		計	146		
		電気による発熱体 85件	移動可能な電熱器	電気こんろ	2
				電気ストーブ・火鉢 (開放式)	15
				電気ストーブ・火鉢 (半密閉式)	4
				電気こたつ	1
				電気ふとん・電気毛布	1
				電気トースター	1
				鑑賞魚用ヒータ	15
				電熱線	1
				計	40
				固定の電熱器	電気炉
		電気温水機	1		
		計	2		
電気機器	電気機器	蓄電池	3		
		テレビ	1		
		オーディオ機器	1		
		電気冷蔵庫	1		
		電子レンジ	1		
		冷暖房機	1		
		鑑賞魚用ポンプモータ	1		
		白熱灯スタンド	3		
		蛍光灯	3		
		その他	1		
		計	16		
		電気装置	モータ	1	
計	1				
電灯電話等の配線	電灯電話等の配線	引込線 (低圧)	3		
		屋内配線	7		
		コード	4		
		器具付きコード	2		
		その他の配線	1		
		交通機関内配線 (その他)	2		
		計	19		
配線器具	配線器具	自動開閉器	2		
		テーブルタップ	2		
		接続器 (その他)	2		
計	6				
その他電気による発熱体	その他	その他	1		
		計	1		
ガス油類を燃料とする道具装置 24件	都市ガス用 移動可能な道具	ガスこんろ	3		
		湯沸し	1		
		可動かまど・風呂かまど	1		
		溶接機・切断機	1		
		ガス湯沸がま	1		
		計	7		
	プロパン用 移動可能な道具	ガスこんろ	1		
		計	1		
	都市ガス用 固定ガス設備	工業用炉	1		
		貯湯式湯沸器	1		
	計	2			
	プロパン用 固定ガス設備	ボイラー	1		
		計	1		
	油燃料用 移動可能な道具	油燃料用 移動可能な道具	石油・ガソリンストーブ (開放式)	4	
			石油・ガソリンストーブ (半密閉式)	1	
			石油・ガソリンストーブ (密閉式)	1	
			計	6	
明かり	明かり	ローソク	5		
		計	5		
その他ガス油類を燃料とする道具装置	その他	アセチレンガス溶接機・切断機	1		
		その他	1		
		計	2		

(次頁へ続く)

(別表3 続き)

大分類	中分類	小分類	件数	
まき・炭・石炭 (コークス)を燃料と する道具装置 5件	炭たどんを燃料と するもの	七輪こんろ	1	
		火ばち	1	
		こたつ	1	
			計	3
	まきを燃料と するもの	ゴミ焼却炉・代用焼却炉	1	
		計	1	
	石炭燃料の固定装置	ストーブ	1	
		計	1	
火種 (それ自身 発火しているもの) 12件	裸火	火のついた紙	2	
		計	2	
	たばことマッチ	ライター	2	
		その他	5	
			計	7
	火の粉	その他	1	
			計	1
	火花	その他	1	
			計	1
	その他の火種	その他	1	
		計	1	
高温の固体 2件	高温の固体	溶融金属	2	
		計	2	
自然発火あるいは 再燃を起こし やすい物 10件	自己反応性物質	硝酸エステル類	1	
		その他	3	
		計	4	
	再燃により出火原因 となりやすいもの	消し炭薪	2	
		綿・ふとん類	1	
		その他	3	
		計	6	
その他 1件	その他	その他	1	
		計	1	

平成7年火災年報 (別冊)より

別表4 発火源 (中分類)別・着火物別火災件数 (全火災 285 件について)

	内装 ・建具	織織 ・くず類	ガス類	引火性液体	可燃性固体	その他	不明	合計
移動可能な電熱器	12	18	-	-	5	2	3	40
固定の電熱器	-	1	-	1	-	-	-	2
電気機器	4	2	1	1	3	4	1	16
電気装置	-	1	-	-	-	-	-	1
電灯電扇などの配線	3	1	4	1	-	9	1	19
配線器具	-	1	1	1	-	3	-	6
その他電気による発熱体	-	-	1	-	-	-	-	1
都市ガス用移動可能な道具	-	-	4	-	1	1	1	7
プロパン用移動可能な道具	1	-	-	-	-	-	-	1
都市ガス用固定ガス設備	-	-	1	-	1	-	-	2
プロパン用固定ガス設備	-	-	-	-	-	-	1	1
油燃料用移動可能な道具	1	1	-	4	-	-	-	6
ロウソクなど	1	1	1	-	1	-	1	5
その他ガス油類使用の道具	-	1	-	-	-	1	-	2
固体・固形燃料使用の道具	-	2	-	-	-	-	3	5
裸火	-	1	-	1	-	-	-	2
たばこ・マッチ	-	6	-	-	-	1	-	7
火の粉	-	-	-	-	-	-	1	1
その他の火種	-	-	1	-	-	-	-	1
高温の固体	2	-	-	-	-	-	-	2
自然発火・再燃性物質	4	1	-	-	-	2	3	10
その他	-	1	-	-	-	1	-	2
不明	1	1	9	2	1	-	132	146
合計	29	39	23	11	12	24	147	285

別表5 時間帯 (2 時間刻み)別・発火源 (中分類)別出火状況
(17 日中の火災 205 件：出火時刻不明の1 件除く)

	5:45～6時	6時～8時	8時～10時	10時～12時	12時～14時	14時～16時	16時～18時	18時～20時	20時～22時	22時～24時	合計
移動可能な電熱器	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	28
固定の電熱器	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
電気機器	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	9
電気設置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
電灯電話などの配線	6	2	1	2	1	1	1	1	1	1	14
配線器具	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	4
その他電気による発熱体	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
都市ガス用移動可能な道具	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
プロパン用移動可能な道具	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
都市ガス用固定ガス設備	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
プロパン用固定ガス設備	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
油燃料用移動可能な道具	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
ロウソクなど	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4
その他ガス抽換使用の道具	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
固体・固形燃料使用の道具	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
裸火	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
たばこ・マッチ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
火の粉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他の火種	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
高圧の固体	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
自然発火・可燃性物質	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	8
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不明	51	29	17	3	5	1	1	1	2	1	110
合計	87	54	33	9	8	3	4	3	3	1	205

別表6 時間帯 (2 時間刻み)別・着火物 (中分類)別出火状況
(17 日中の火災 205 件：出火時刻不明の1 件除く)

	5:45～6時	6時～8時	8時～10時	10時～12時	12時～14時	14時～16時	16時～18時	18時～20時	20時～22時	22時～24時	合計
壁・軸組	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
床	6	2	4	2	1	1	1	1	1	1	16
天井	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
家具類	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
造作	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ガス類	6	7	5	2	1	1	1	1	1	1	23
引火性液体	7	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9
織物類	3	9	5	1	1	1	1	1	1	1	19
可燃性固体	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	7
くず類	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
野外	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
車両	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
その他	6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11
不明	52	26	16	3	6	1	1	1	1	1	108
合計	87	54	33	9	8	3	4	3	3	1	205

別表7 近年被害地震の電気関係火災

	番号	出火(鎮火)	場 所	原 因 等	損害・消火の状況等
昭和43年十勝沖地震	1	5月16日 09時55分	函館市湯川町 住宅	2階が倒壊し、2階にあったテレビが転倒、スパークしテレビ内部が焼損	家人が消火
	2	5月16日 19時40分	函館市大手町 電柱	オイルスイッチが燃焼	余震により発生
	3	5月16日 22時16分	八戸市中居 電線	地震のため停電し、送電時に電線が接触した状態であったためショートした。	自然鎮火
宮城県沖地震		6月12日 20時19分 {同日} 20時30分	気仙沼市南町 食用品小売店	漏電遮断器の配線ボルトがゆるみ加熱	漏電遮断器の周囲壁体が若干焼損
浦河沖地震		3月21日 14時53分 * 地震発生から3時間 20分後出火	静内町東静内 住宅	電源コードをコンセントに接続したままの電気ストーブが倒れ、更に落下物によってスイッチがONの状態になった。その後、再通電したためにストーブ正面に倒れていたテーブル等が加熱され焼損	テーブル、木の台等若干焼損 家人が煙に気づき、119番に通報するとともに、浴槽の水をかけて消火
釧路沖地震	1	1月15日 【事後聞知】 (1月15日) 20時21分	釧路市芦野 飲食店併用住宅 (子供部屋)	電気ストーブが倒れ、じゅうたんに着火し、出火	転倒安全装置有り 消火器で消火
	2	1月15日 【事後聞知】 (1月16日) 09時05分	釧路市緑ヶ丘 住宅 (居間)	電気蓄熱暖房器が倒れて、床が長時間にわたって加熱され、カーペット・フローリングに着火し出火	転倒安全装置無し 水バケツで消火

	番号	出火(焼火)	場 所	原 因 等	損害・消火の状況等
北海道 南西沖地震		7月12日 23時03分 {同日} 23時09分	大成町久遠地区 漁業協同組合 の荷捌き所	津波により冷凍機の配 線がショート	冷凍機1台が焼損
三陸はるか沖地震	1	12月28日 21時20分 【事後通知】 {12月28日} 21時24分	八戸市六日町 飲食店	地震により冷水ショー ケースに洋酒が落下し、 ケースの電気部品のスパ ークが洋酒に引火	収容物のみ焼損 スプリンクラーが作 動して消火
	2	12月28日 21時20分 {12月28日} 22時05分	岩手県岩手郡 岩手町 コンテナ製造工 場	工場内の屋内配線接続 部の短絡により、天井裏 の配線が発火し、断熱材 を被覆している紙、ビニ ール等に着火	天井裏の断熱材焼損 自衛消防隊が消火器 で消火
	3	12月28日 21時30分 {12月28日} 22時18分	八戸市柏崎 ホテル	地震によりテレビが落 下し、万が一が壊れた際 に発生したガスのため、 部品や内部のほこりに着 火	客室の壁体1.5㎡焼 損 消防隊が消火器で消 火
	4	12月28日 21時30分 {12月29日} 00時13分	八戸市青葉 事務所・倉庫	熱湯魚を飼っていた水 槽が地震で落下破損し、 水が流れ出たためヒー ターが加熱し、接触して いた蛍光灯カバーに着火	収容物のみ焼損 警備員が消火器で消 火

別表8 近年被害地震のガス関係火災

番号	出火(鎮火)	場 所	原 因 等	損害・消火の状況等	
昭和43年十勝沖地震	1	5月16日 9時58分	八戸市吹上元町 病院	50kgプロパンボンベ2本が転倒した際、衝突しあって火花を出し、漏れたガスに引火	建物部分焼 病院職員が粉末消火器で消火
	2	5月16日 9時50分	上北郡野辺地町中袋町 住宅	台所調理台上の自動点火ガスコンロ台が落下しその際自動点火レバーが動き、プロパンガスに火がついた。	・建物部分焼 付近住民の協力でバケツ注水により消火
宮城県沖地震		6月12日 17時15分 {同日} 17時35分	仙台市幸町 仙台市ガス局	電線又は金属スパーク(推定)	有水低圧ガスホルダ-1基破損 都市ガス14,000㎡焼失
浦河沖地震		9月21日 00時04分	苫小牧市植内 倉庫併用住宅	プロパンガス炊飯器(1.8ℓ炊き)の種火がついたままであったため、地震動によって動き、保温部が外れ種火が露出した。 この上にプラスチック製のまな板が倒れ出火	まな板2枚、窓枠若干焼損 当時、留守だったが東側の老人ホーム関係者が火災に気がつき、119番通報し同ホームの調理師が消火器で消火
鋼路沖地震		1月15日 20時15分 {1月15日} 20時30分	鋼路市若松町 飲食店併用住宅	3階寝室で、移動式ガスストーブの上に衣類等が落下し出火	転倒安全装置有り 所有者が毛布をかけたが消火不能
三陸はるか沖地震	1	12月28日 21時20分 {12月28日} 21時33分	八戸市柏崎 共同住宅	地震によりガステーブルが落下した際、自動点火ボタンが押されたため側にあったダンボール箱に着火	所有者が消火器で消火 台所の壁体11㎡焼損
	2	12月28日 21時24分 {12月28日} 22時10分	八戸市堤川 LPG供給所の作業場	地震によりガス発生装置の配管が破損し、漏れたガスに強制気化器の種火が引火、爆発	消防隊が元栓を閉め消火(消防隊によるガスタンク等の冷却注水を実施) 収容物のみ焼損、爆風で屋根、タタキ等破損

別表9 近年被害地震の石油等関係火災

番号	出火(焼火)	場 所	原 因 等	損害・消火の状況等	
昭和 43年 十勝 沖地 震	1	5月16日 09時53分	青森市大字大 野字北金沢 店舗付住宅	重心の高い石油ストー ブが転倒。火を止めたに もかかわらず出火	建物全焼 消防隊により消火
	2	5月16日 09時54分	青森市大字松 森字佃、住宅	重心の高い石油ストー ブが転倒	建物全焼 消防隊により消火
	3	5月16日 09時52分	青森市大字松 森字佃 住宅	点火したままの石油ス トーブより出火	建物部分焼 付近住民がバケツに より消火
	4	5月16日 10時04分	青森市大字大 野字北金沢 住宅	テレビの転倒により、 石油ストーブが前傾し、 油が漏れて引火	建物部分焼 付近住民が水・消火 器により消火
	5	5月16日 19時41分 【余震】	青森市大字沖 館字千刈 住宅	石油ストーブの芯を下 げて搬出しようとしたが 落下・転倒させ引火	建物部分焼 付近住民の協力によ り水等で消火
	6	5月16日 09時52分	八戸市寺横町 店舗併用住宅	商品の塗料、シンナー 等が、点火してあった石 油ストーブ上に落ち引火	建物半焼 鉄筋コンクリート造 の店舗内で自然鎮火
	7	5月16日 09時57分	八戸市城下 栗土木事務所	床の沈下等に伴い、点 火してあった石油ストー ブが転倒し引火	建物部分焼 事務所職員が消火器 で消火
	8	5月16日 09時52分	十和田市稲生 町 住宅	家具の転倒とともに、 石油ストーブも押し倒さ れ、漏れた油に引火	建物全焼 消防隊により消火
	9	5月16日 09時53分	十和田市稲生 町 店舗併用住宅	石油ストーブの転倒に より引火	建物部分焼 付近住民・消防隊が 消火器で消火
	10	5月16日 09時54分	十和田市東二 番町、住宅	点火中の石油ストーブが 転倒し、漏れた油に引火	建物全焼 消防隊により消火
	11	不 明	十和田市東三 番町、住宅	点火中の石油ストーブ が転倒、漏れた油に引火	
	12	不 明	十和田市穂並 町、店舗	石油ストーブ(芯上下 式)より出火	

番号	出火(鎮火)	場 所	原 因 等	損害・消火の状況等	
昭和43年十勝沖地震	13	5月18日 09時50分	三沢市幸町 美容室	ポット式石油ストーブ 用石油タンクが倒れ、流 出した石油に引火	建物部分焼 消防隊により消火
	14	5月16日 09時50分	上北郡野辺地 町 店舗併用住宅	石油ストーブが単独で 転倒、流出した油に引火	建物半焼 消防隊により消火
	15	5月18日 09時50分	上北郡野辺地 町、病院	棚上のカルテが、石油 ストーブ上に落下し引火	建物部分焼 消火器により消火
	16	5月16日 09時55分	函館市大縄町 ガラス倉庫	点火中の石油ストーブ が、ガラス梱包に押し倒 され、流出した油に引火	建物半焼
	17	5月16日 09時55分	函館市末広町 食料品店	点火中の石油ストーブ が、崩れた商品により転 倒し、流出した油に引火	建物部分焼
	18	5月16日 09時51分	上北郡天間林 村、住宅	石油ストーブの転倒に よる	建物全焼 消防隊により消火
	19	不 明	札幌市 住宅	石油ストーブによる	ぼや
	20	不 明	室蘭市 住宅	石油ストーブによる	2戸建て住宅の1戸 焼失
	21	5月16日 09時53分	青森市大字大 野 クリーニング業	小型ボイラーの転倒に 伴いその下の石油コンロ も転倒、漏れた油に引火	建物部分焼 従業員が泡消火器、 水等で消火
	22	5月16日 09時55分	十和田市西四 番町 住宅	やかんを載せた点火中 の石油コンロが台から落 下し、漏れた油に引火	建物部分焼 消防隊が付近の協力 により消火
	23	5月16日 09時58分	十和田市徳並 町 住宅	調理台上のやかんを載 せた石油コンロが台から 落下し、漏れた油に引火	建物半焼 付近の給油所従業員 数名の協力で鎮火
	24	不 明	十和田市福生 町、理髪業	電気蒸し器が転倒、中 の石油コンロが油漏れ引火	
	25	不 明	十和田市徳並 町、住宅	石油コンロの転倒によ る	

(別表9の続き)

	番号	出火(焼火)	場所	原因等	損害・消火の状況等
昭和43年十勝沖地震	26	5月16日 09時50分	上北郡野辺地町、住宅	点火中の石油コンロが転倒、漏れた油に引火	建物半焼 消防隊により消火
	27	5月16日 09時50分	上北郡野辺地町 店舗付住宅	小型ストーブと共に石油コンロ転倒、油が漏れ引火	建物部分焼 消火器を使用して消火
	28	5月16日 09時55分	函館市港町 理髪業	湯沸かし器が転倒、中の石油コンロの油に引火	家人が消火器で消火
	29	5月16日 09時55分	八戸市湊町字 穴島 水産加工工場	乾燥炉の重油バーナーの給油パイプが破れ、漏れた油に引火	建物部分焼 従業員が粉末消火器等で消火
宮城県沖地震	1	6月12日 17時20分 { 6月12日 17時25分}	仙台市郡山工場	ガソリン機の重油パイプ破損、漏油しバーナーに引火	工場の重油バーナー配線・ガソリン配線等焼損
	2	6月12日 17時17分 { 6月12日 21時30分}	多賀城市栄 冷凍工場	加熱ボイラーに燃料タンクが倒れ、重油に引火	鉄骨1ヶ所 屋根の2階 69㎡焼失
日本海中部地震		5月26日 12時01分 { 5月26日 14時29分}	秋田市飯島字 古道下川端 発電所屋外タンク貯蔵所	屋外タンク貯蔵所の浮き屋根が地震動により揺れ、タンク上部の散水管などにぶつかって火花が発生し、原油の蒸気に引火	消防隊による泡放射等により消火 原油1㎥、タンクの覆い部分が焼損
釧路沖地震	1	1月15日 20時35分 { 1月15日 21時30分}	釧路市桜ヶ岡住宅	ポット式石油ストーブ(対震安全装置有り)が転倒し出火	建物半焼(焼失面積25㎡) 消防隊により消火
	2	1月15日 20時46分 { 1月15日 21時15分}	釧路市白金町住宅	移動式石油ストーブ(対震安全装置無し)の上に整理タンスが倒れ出火	建物半焼(焼失面積33㎡) 消防隊により消火
	3	1月15日 20時20分 { 1月15日 22時15分}	帯広市十条 共同住宅	ポット式石油ストーブ(対震安全装置有り)が転倒し、こたつのかけ布団に着火し出火	建物部分焼(焼失面積16㎡) 消防隊により消火

	番号	出火（鎮火）	場 所	原 因 等	損害・消火の状況等
三 陸 は る か 沖 地 震	1	12月28日 23時35分 〔12月29日〕 〔00時18分〕	八戸市八日町 休業中のビル （地上5階、 地下1階）	未使用の反射式石油ス トープの脇に積んであ った荷物が崩れ、点火レバ ーを押し下げた状態にな り、ストープ内に落下し た伝票に着火	3階物置の収容物の み焼損 消防隊が消火器で消 火
	2	1月7日 07時39分 〔1月7日〕 〔08時13分〕 【最大余震】	三戸郡田子町 作業所	長芋の凍結防止用に乾 燥機を使用していたとこ ろ、地震により積んであ ったわらが乾燥機上部に 落下し着火	木造、平屋建て86㎡ 焼損 発見時火勢が非常に 強く初期消火不能

2.2 神戸市における出火状況と出火原因

地震発生後の1月17日午前5時46分直後から神戸市内では、同時多発的に火災が発生し、1月27日午前5時45分までの10日間に合計175件（統計外9件を含む）の火災が発生した。

これらの火災種別の内訳は、175件のうち157件が建物火災であり、全体の90%に当たる。残りは、車両火災が5件、その他の火災が13件発生した。なお、その他の火災の中には倒壊建物からの出火6件が含まれている。（表2.2.1）（図2.2.1）

神戸市では、火災発生後1週間を経過して覚知した火災を統計外火災として取り扱っている。

2.2.1 時間経過別の地震火災発生状況

大地震が発生すると、地震直後に地震発生時に使用していたガスこんろなどの調理器具や石油ストーブなどの暖房器具により火災が集中し、時間が経過するにつれ火災の発生は減少するものと考えがちだが、今回の地震後の火災発生の一つの特徴は、地震直後だけでなく、数時間後、あるいは数日後にも地震と関連した火災が多く発生したことである。図2.2.2に示されるように、地震直後の午前6時00分までの14分間に175件中の31%に当たる54件の火災が集中したが、残りの121件はそれ以降に発生している。

その後の火災発生状況は、午前9時までの3時間14分では、45%に当たる79件の火災が発生し、17日中では109件(62%)、地震発生から3日後の19日までの累計は、138件(79%)火災が発生しており、地震の影響による火災の大部分は、この3日間に集中している。

2.2.2 行政区別の地震火災発生状況

火災の発生は、神戸市内の全地域で発生したが、特に火災が集中したのは東は東灘区から西は須磨区の海側沿いの帯状の部分であり、これは震度7の地域とほぼ一致している。この地域では、火災が発生していない地域においても、建物の破損程度がひどく、倒壊した建物も多い。

火災が集中した各行政区別の火災発生件数を比較すると、多い順に、中央区の35件、兵庫区の28件、東灘区の28件、長田区の27件、灘区の22件、須磨本区の18件の順となり合計すると158件となる。これは、火災全体の90%に当たる。地震の被害が比較的少ない垂水区、西区、北区及び北須磨地域では、火災の発生は少ない。（表2.2.2）（表2.2.3）

人口1万人当たりの火災件数である出火率を比べると、中央区の3.3を最高に、兵庫区、須磨本区、長田区、灘区、東灘区の順に並んでおり、これらの地域の平均値は2.3である。神戸市内において震災前の同時期（1月17日～1月27日）では、毎年20件前後の火災が発生しており、出火率は、0.1前後となる。このことから考えても、地震によりいかに火災が多発したかが分かる。

なお、垂水区、西区、北区及び北須磨では、地震後の火災の発生件数は少なく、出火率も0.1～0.5の範囲にある。これらの地域では地震による被害と比例し、地震による火災の発生も少ない。（表2.2.3）

表 2.2.1 地震後 10 日間の火災種別

区 分		17日 6時迄 (件)	17日 9時迄 (件)	17日中 (件)	10日間 (件)
火 災 種 別	総 数	54	79	109	175
	建物火災	51	75	103	157
	車両火災	-	-	-	5
	その他火災	3	4	6	13

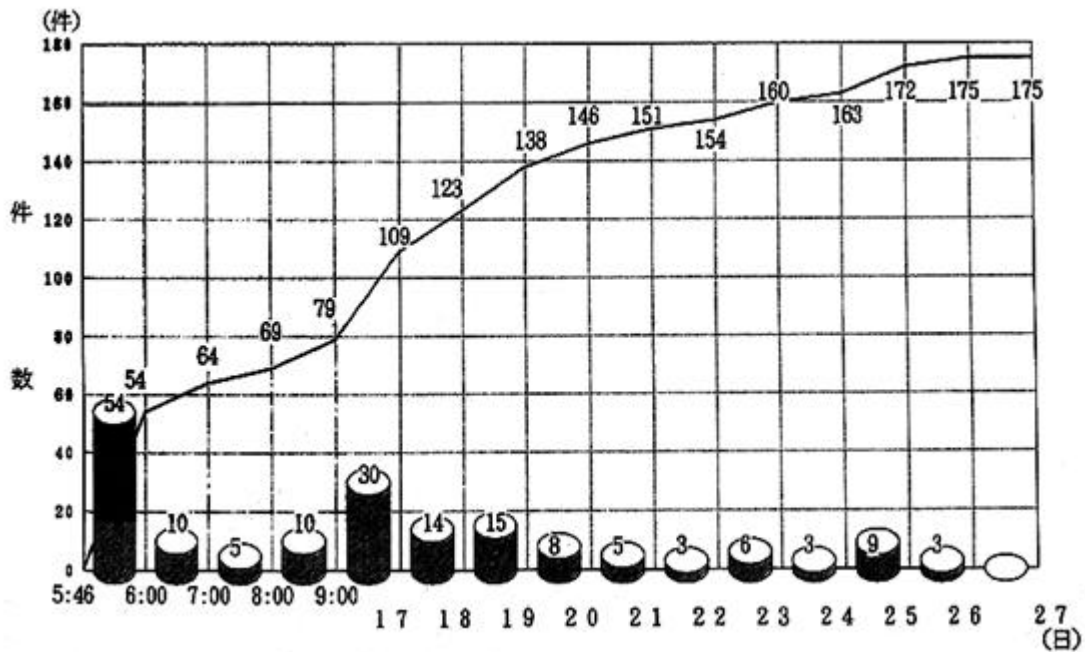


図 2.2.1 地震後 10 日間の火災発生件数

表 2.2.3 各行政区別の出火率

各 区	火災件数 (件)	人口 (人)	出火率
東 灘 区	2 8	180,692	1. 6
灘 区	2 2	117,913	1. 9
中 央 区	3 5	107,360	3. 3
兵 庫 区	2 8	113,229	2. 5
北 区	2	218,799	0. 1
長 田 区	2 7	123,786	2. 2
須 磨 本 区	1 8	75,163	2. 4
北 須 磨	2	109,324	0. 2
垂 水 区	1 1	235,893	0. 5
西 区	2	203,968	0. 1

2.2.3 建物火災の出火原因

地震後 10 日間の火災のうち建物火災は 157 件あり、そのうち 5 件について原因を特定することができた。不明を除く出火の原因の中で最も多いのは、電気機器・装置や配線に関する火災であり、次いでガス・油を燃料とする器具に関する火災が多い。(図 2.2.3)

電気機器・装置や配線に関する火災には、電気ストーブや鑑賞魚用ヒータのような発熱体部分や白熱電球の過熱が原因で出火したもの、地震のために傷んだ電気機器類の電源線や送配線、配線器具から出火したもの及び自動車のバッテリーなどからの出火が該当する。

ガス・油を燃料とする器具に関する火災には、ガスこんろや風呂がまなどのガスを使用する器具や石油ストーブなどの灯油を使用する器具の使用に関して出火したものである。

(1) 電気機器・装置や配線に関する火災

地震発生直後は全市的に停電となったため、建物電気室の受電設備や建物内に収容していた車両のバッテリー配線の損傷による出火など、特殊な場合を除いて電気機器・装置や配線に関する火災は少ない。

ガス・油を燃料とする器具に関する火災など電気に関係しない火災は、大半が地震発生直後に発生しているが、電気に関する火災は、地震が発生してから数時間から数日経過してから発生するところに特徴がある。

地震直後の建物内部は、家具、家電製品や物品が落下散乱している状態であり、住人は片付ける間もなく避難し無人の状態となっている場合が多い。停電により送電がストップしている間は電気による火災は発生しなかったが、時間が経過し、電気の復旧が始まると無人の建物などにも通電されることになる。その結果、異常な状態になった電気機器類や地震で傷んだ配線類にも通電されるため発熱や短絡などを起こし、無人であった等の理由でだれも気付かず、火災に至ったと考えられる。

電気機器・装置や配線に関する火災は、地震発生 2 時間経過の 8 時ごろから増加し、8 時から 24 時までには 12 件発生している。18 日以降も電気による火災の発生は続き、27 日までには 35 件発生している。

電気機器・装置や配線に関する火災は、建物火災全体で 35 件発生したが、そのうち最も多いのは 20 件の電熱器に分類されるものである。

電熱器に分類されるものには、電気ストーブ、鑑賞魚用ヒータ、電気オーブントースターなどがあり、これらの電気機器類は、通電することによって熱を発する発熱体を有しており、電気を熱に変えて利用する機器である。

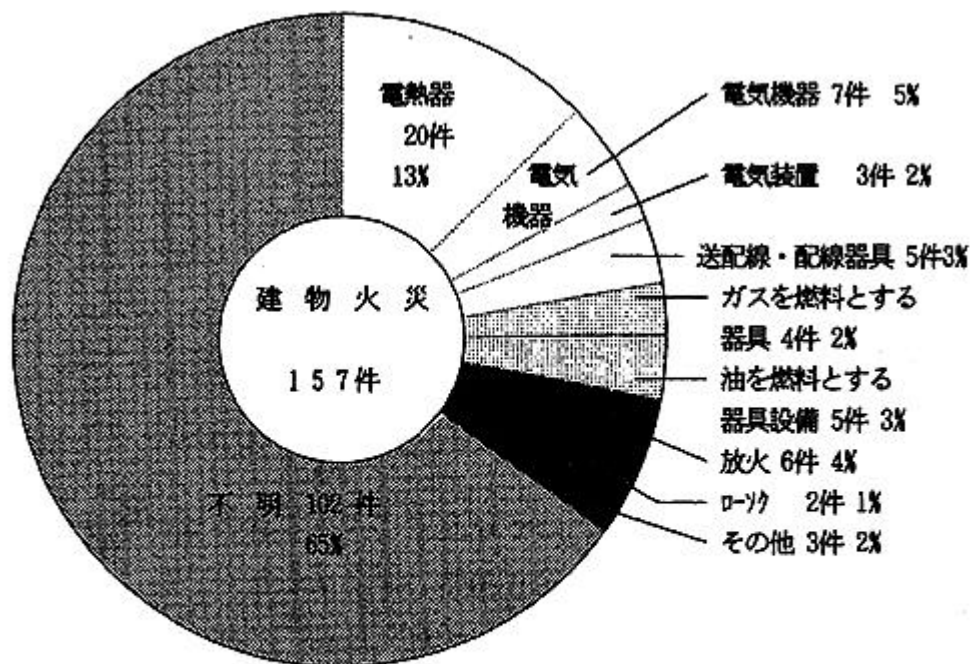
次に多いのは、電気機器・装置の本体や電源線からの出火で 10 件発生している。

電気機器に分類されるものは、テレビ、ビデオ、冷蔵庫、掃除機など移動可能な小型の機器であり、電気装置に分類されるものは、作業場や事務所などで使用する固定の大型の電気機器である。電源線は、これらの電気機器・装置に電流を流すために本体に付随する電源コードとプラグである。

そのほかに送配線・配線器具からの出火が 5 件発生している。

送配線に分類されるものには、建物に電気を供給するための引込線や屋内配線などがあり、配線器具に分類されるものには、分電盤やコンセントなどがある。

送配線のうち「交通機関内配線」は、建物の屋内駐車場に駐車していた車両の電気配線から出火し、建物に延焼したものであり、建物火災としては特異なケースである。(図 2.2.4) (図 2.2.5) (表 2.2.4)



- 火災原因が「電気機器・装置、配線」に関するもの
- ▨ 火災原因が「ガス・油を燃料とする器具」に関するもの
- ▩ 火災原因が「その他の火源」に関するもの
- 火災原因が不明のもの

図 2.2.3 建物火災の出火原因



図 2.2.4 建物火災で電気に関する火災

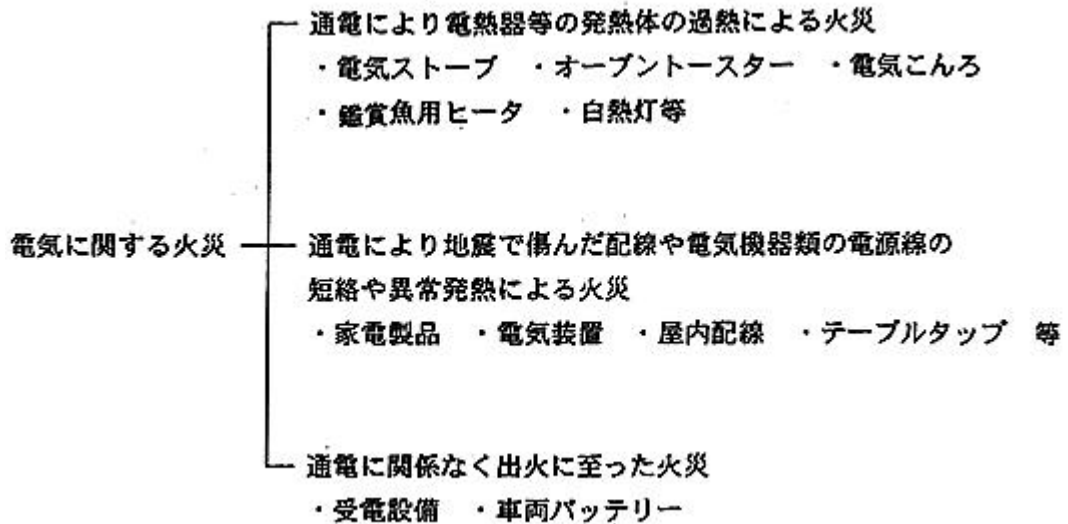


図 2.2.5 電気に関する火災の分類

表 2.2.4 建物火災の出火原因（電気機器や配線に関するもの）

電気機器・装置や配線に関する原因			
発火源分類（件数）	着火物	出火原因（件数）	
電 熱 器	①電気ストーブ（9）	カーペット、雑誌類、紙類、毛布 合成樹脂、その他	電熱器具の発熱部分 （20）
	①鑑賞魚用ヒータ（6）	カーペット、雑誌類、合成樹脂、 電源コード被覆、その他	
	①電気こんろ（2）	戸棚、雑誌類	
	①電気トースター（2）	カーペット	
	①電子レンジ（1）	戸棚	
電 気 機 器	①白熱灯（3）	衣類、カーペット	電気機器装置本体 （4）
	②蛍光灯（2）	電源コード被覆、都市ガス	
	②ビデオデッキ（1）	電源コード被覆	電気機器装置（5） の電源線
	②冷蔵庫（1）	電源コード被覆	
電 装 置	②歯科技巧用モータ（1）	電源コード被覆	受電設備（1）
	②印刷機械（1）	広告紙類	
	③受電設備（1）	不明	
送 配 線 器 具	②配線コード（1）	電線被覆	配線コード（1）
	②低圧引込線（1）	都市ガス	屋外送配線（1）
	②ケーブルボックス（1）	電線被覆	配線器具（2）
	②コンセント（1）	合成樹脂	
	③交通機関内配線（1）	電気配線	車両電気系統（1）

- (注) は、電熱器等の発熱により出火に至ったもの。
 は、通電時に発生する火花や異常な発熱により出火に至ったもの。
 は、電気の通電に関係なく出火に至ったのも（受電設備や車両のバッテリー）

(2) ガス・油を燃料とする器具に係る火災

地震が発生した季節は冬であり、時刻は、そろそろ人々が起床し活動し始める時間帯であった。そのため、石油ストーブなどの暖房器具の使用や店の準備や朝食の準備のためにガスコンロなどの使用は、かなりあったと思われる。

地震直後には石油ストーブ、ガスコンロなどのガス・油を燃料とする器具からの出火が多く、7件が発生している。これは、ガス・油を燃料とする器具に係る建物火災全体の78%を占めている。

しかし、その後時間が経過すると、ガスの供給停止や住民の避難、ガス・油を燃料とする器具の使用自粛などによってこれらの器具の使用が減り、ガス・油を燃料とする器具に係る火災は減少している。

地震後10日間でガスに係る火災は4件発生している。ガス燃焼器具の火災は、ガスコンロからの出火が2件、風呂がまからの出火が1件、都市ガスボイラーからの出火が1件となっている。火災の発生時間は、ガスコンロの1件を除く3件が地震直後に発生している。

油に係る火災は5件発生しており、すべてが石油ストーブから出火している。そのうち4件は地震直後に火災が発生している。(表2.2.5)

(3) その他の火源に係る火災

地震直後に発生した火災の中で特異なケースとして、大学や研究施設で地震により薬品が棚から落下し薬品同士が混合反応し出火した火災が2件発生している。

また、祭壇祈祷用のローソクや明かり取り用のローソクが転倒出火した火災が2件、暖取りのための七輪コンロからの出火が1件発生している。

その他、時間が経過すると、マッチやライターなどを用いた無人の住宅や損壊のひどい建物への放火も6件発生している。(表2.2.6)

(4) 不明火

今回の火災の特徴として、地震直後に発生した火災には、焼損範囲が広範囲にわたり多くの建物を焼失し、鎮火までに長時間を要した火災が多いことである。これらの火災により焼損した建物は地震により倒壊したり、大きく破損したものが多く、その後長時間炎にさらされたため建物自体が灰化してしまったものが多い。

そのため、これらの火災現場では、出火原因の決め手となる発火源を特定することはもちろん、出火建物を特定することすら困難な状況であった。

地震直後(6時まで)に発生した建物火災の51件中40件(78%)が出火原因は「不明」となっている。また、17日中では103件中71件(69%)が「不明」となっており、その後時間が経過するにつれ「不明」の割合は低下している。なお、建物火災全体では、157件中102件(65%)が出火原因は「不明」となっている。

大規模な火災(焼損延べ床面積5,000㎡以上)は、すべて地震が発生した17日中に発生しているが、出火原因はすべて「不明」となっている。(表2.2.7)

行政区別に比べると、大規模な火災が多く発生した長田区や兵庫区などでは「不明」の割合が高く、火災の発生が少なく規模の小さな火災が発生した垂水区などでは出火原因を特定している火災が多い。(図2.2.6)

出火原因が「不明」の火災でも付近住人や関係者から多くの聞き込み情報が得られている。これらの情報の中には、火災発生に関する有力な情報も多く含まれているが、火災現場において確実な状況証拠を得ることができず聞き込み情報を立証することができなかつたため、出火原因を「不明」として処理している。

表 2.2.5 建物火災の出火原因（ガス・油を燃料とする器具に関するもの）

ガス・油を燃料とする器具に関する原因			
発火源分類（件数）	着火物	出火原因（件数）	
ガと スす ・る 油器 を具 燃装 料置	ガスこんろ（２） 風呂かまど（１） 業務用ボイラ（１）	都市ガス、不明 → 都市ガス → 不明 →	→ ガスこんろ（２） → 風呂釜（１） → 業務用ボイラ（１）
	石油ストーブ（５）	ベニヤ板、布団、灯油、不明 →	→ 石油ストーブ（５）

表 2.2.6 建物火災の出火原因（その他の火源に関するもの）

その他の火源に関する原因			
発火源分類（件数）	着火物	出火原因（件数）	
明り	ローソク（２）	タオル、じゅうたん →	→ ローソク（２）
火種	マッチライター（２） 火の付いた紙（１）	紙屑、新聞紙、 紙屑、	→ 放火（６） （３）
その他	炭（１） 自己反応性物質（２）	不明 → 不明 →	→ 七輪こんろ（１） → 自己反応性物質（２）
不明	不明（１０５）	不明 →	→ 不明火（１０２）

表 2.2.7 焼損面積が500 m²以上の火災

No	日 時				発 生 場 所	焼損 棟数	焼損床 面積m ²	死 者	原因
	発 生	覚 知	鎮 圧	鎮 火					
1	17.05:46	17.05:50	17.20:00	17.22:00	東灘区青木6丁目3~6 青木市場	102	9970	-	不明
2	17.14:00	17.14:05	18.10:00	19.10:00	東灘区魚崎北町5丁目8-12	90	6510	2	不明
3	17.05:50	17.06:00	17.15:30	18.12:00	灘区六甲町1-3付近	202	29160	19	不明
4	17.05:50	17.06:00	17.17:00	17.17:00	灘区琵琶町1丁目1~4番付近	94	9744	14	不明
5	17.08:00	17.08:10	20.17:00	20.17:00	灘区篠原南町2丁目1番付近	102	8596	3	不明
6	17.05:48	17.06:00	17.18:00	18.00:00	兵庫区中道通6丁目3	45	5273	25	不明
7	17.05:50	17.05:55	18.05:00	20.03:00	兵庫区湊川町2丁目4番3	161	11500	8	不明
8	17.05:50	17.06:00	19.17:00	24.09:30	兵庫区上沢通3丁目1-15	700	94787	40	不明
9	17.05:47	17.05:49	17.10:00	不 明	長田区大道通2丁目24、25番付近	99	7200	5	不明
10	17.05:47	17.05:49	18.00:00	不 明	長田区若松町3丁目1付近	442	75840	8	不明
11	17.05:47	17.06:00	17.22:00	不 明	長田区西代通4丁目3-2又は1	277	19882	20	不明
12	17.05:47	17.06:00	17.19:00	不 明	長田区御蔵通5丁目89付近	225	25509	27	不明
13	17.05:47	17.06:00	17.22:00	不 明	長田区菅原通2丁目70番又は68番	751	57459	60	不明
14	17.05:47	17.06:00	18.00:00	不 明	長田区若松町10丁目3 付近	997	89099	73	不明
15	17.09:00	17.11:00	18.14:20	不 明	長田区水笠通5丁目5-9 付近	1311	142945	48	不明
16	17.10:00	17.10:10	17.21:00	不 明	長田区久保町5丁目3-8、9	405	72295	5	不明
17	17.11:30	17.12:00	17.19:00	不 明	長田区細田町4丁目1-27	7	8274	-	不明
18	17.13:00	17.13:00	17.23:00	不 明	長田区御船通4丁目8 付近	134	7914	3	不明
19	17.05:47	17.08:00	18.07:00	01.14:00	須磨区大田町1丁目3-22	197	24137	12	不明
20	17.05:50	17.06:40	17.11:00	17.11:00	須磨区大黒町5丁目5 付近	79	5725	5	不明
21	17.09:00	17.11:30	18.02:00	17.04:00	須磨区千歳町4丁目1-3	5	5656	-	不明
22	17.09:30	17.09:35	18.08:00	29.13:30	須磨区戎町5丁目1 付近	109	8971	2	不明

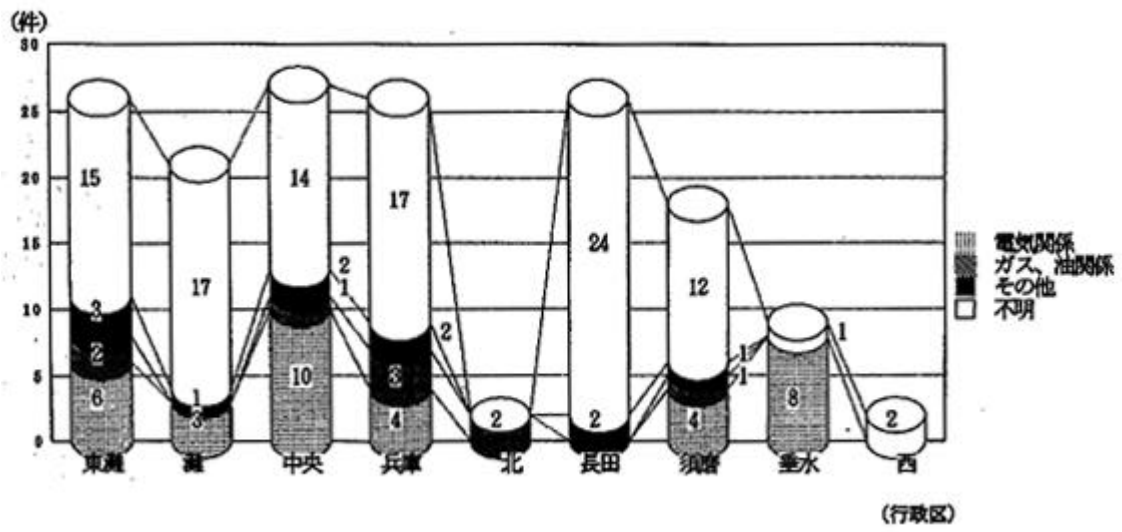


図 2.2.6 行政区別の出火原因

2.2.4 火災の経過別にみた火災発生状況の特徴

(1) 電気機器・装置や配線に関する火災

電気に関する火災は、図 2.2.5 に示すように大きく分けて三つのタイプに分類することができる。

電気に関する火災は、38 件発生しており、そのうち建物火災は 35 件、車両火災は 1 件、その他の火災は 2 件発生している。

電熱器具などの発熱により出火

電気を熱として利用する「電気ストーブ」「電気こんろ」などの電熱器具や「白熱灯」などの高温を発生させる照明器具は、紙や布などの可燃物と接触又は接近すると発火する可能性がある。

電熱器具などから熱を受けた可燃物が発火するかどうかは、器具の発熱量、可燃物への熱伝導程度、可燃物から逃げる熱量、可燃物の発火点により決まる。

電熱器具などは、火災を防止するために「電気ストーブ」や「ファンヒーター」のようにガードによって可燃物が直接ヒーターに接触しにくくされていたり、転倒 OFF スイッチを設置したり、「アイロン」や「電気こたつ」のようにサーモスタットで過熱を防いでいるものもある。しかし、こうした防止策が施されているにもかかわらず、電熱器具などから多くの火災が発生している。

以下は、主な発火源ごとの火災発生要因と火災発生経過の分析について説明する。なお、電熱器具などの発熱により出火した火災は、すべて建物火災であり、車両火災やその他の火災は発生していない。

ア 電気ストーブ

電気ストーブは、炎を扱わないため空気を汚さず、老人や子供でも手軽に利用でき、しかも安価で手に入れることができるため、多くの家庭で利用されている。

電気ストーブは、発熱体から発生した熱を輻射や対流を利用して暖める暖房器具であり、形式は反射型と対流型がある。反射型にはヒーターが縦向きに付いている「縦型電気ストーブ」とヒーターが横向きの「横型電気ストーブ」がある。

電気ストーブのスイッチの形状の多くは、「押しボタン式スイッチ」「シーソー型スイッチ」「回転式スイッチ」が使用されている。また、最近の電気ストーブには安全装置として、転倒時に電気ストーブ本体への通電をストップする「転倒 OFF スイッチ」を設置しているものが大部分である。

地震後 10 日間で電気ストーブによる火災は、9 件発生しており、いずれも反射型の横型電気ストーブからの出火である。（表 2.2.8）

表 2.2.8 電気ストーブの出火状況

No.	出火日 出火時間	出火場所	地震時の 使用有無	ストーブの 形状	電気ストーブ の転倒	転倒スイッチの作動状況	着 火 物	出火時の家人や関係 者の状況	その他参考事項
1	1月17日 8時00分	共同住宅 居室	使用不明	上面・ト ワースイッチ	転倒無し	転倒スイッチの設置不明	ストーブ上に落下した テレビ	建物内無人	
2	1月17日 8時15分	共同住宅 居室	使用して いない	上面・カ タ式	転倒有り	転倒スイッチはたんすに押 さえられていた	カーペット	出火室は無人 隣室に家人が居た	片付けのため、遅 延から戻ってはい
3	1月17日 9時10分	一般住宅 居室	使用して いない	上面・ト ワースイッチ	転倒不明	転倒スイッチの設置有り 何らかの原因で作動せず	不 明 (落下物)	出火室は無人 1階に家人がいた	
4	1月17日 9時23分	一般住宅 居室	使用して いない	上面・ト ワースイッチ	転倒不明	転倒スイッチの設置なし	雑誌類	建物内無人	
5	1月17日 14時00分	共同住宅 居室	使用して いない	上面・カ タ式	転倒有り	転倒スイッチは荷物に押さ えられていた	多量の服類及び雑品	建物内無人	
6	1月18日 19時15分	共同住宅 居室	使用不明	不 明	転倒無し	転倒スイッチの設置不明	雑誌及び書籍類	建物内無人	
7	1月20日 17時50分	複合用途 店舗	使用して いない	上面・ト ワースイッチ	転倒有り	転倒スイッチの設置有り 何らかの原因で作動せず	床面	店内無人	
8	1月23日 11時30分	複合用途 診療所	使用して いない	前面・円 形回転式	転倒無し	転倒スイッチの設置不明	多量のカルテ (紙類)	診療室内無人	建物全体のメイン スイッチを入れた
9 ※	1月21日 22時52分	共同住宅 居室	使用して いる	上面・ト ワースイッチ	転倒無し	転倒スイッチの設置不明	毛布	出火室は無人	電気ストーブをつけた まま部屋を出た

(注) :この火災は、地震発生 4 日後に震災による被害のない建物から発生したもので地震による影響とは関係のないものである。

9 件のうち 1 件は、地震の影響とは関係なく発生したものであるため、残りの 8 件に対して火災発生要因、経過について説明する。

8 件の火災で発火源となった電気ストーブの型式は、古いものから新しいものまで様々であり、スイッチの構造や位置、転倒 OFF スイッチ設置の有無、地震時の転倒の有無及び火災発生場所などに差異がある。

しかし、電気ストーブのプラグがコンセントに差し込まれたままであること、地震後一定時間を経過してから無人の建物や室内から出火していること及び地震により落下・散乱した可燃物に着火していることが共通している。

電気ストーブのスイッチは、通常物が落下したり触れたりしたぐらいでは、簡単にはスイッチは動かないような構造になっている。しかし、今回の地震は想像を超える揺れが起こり、電気ストーブの上や回りに多量の物品が落下・散乱する状況であり、その衝撃や摩擦によってスイッチが動いた可能性が考えられる。

「転倒 OFF スイッチ」を設置している電気ストーブは、たとえスイッチが「ON」の状態でも転倒すると本体への通電をストップする。しかし、今回の地震では電気ストーブの上や回りに多量の物品が落下・散乱する状況であり、「転倒 OFF スイッチ」がそれらの物品に押されたため本来の機能を発揮することができず、通電状態のまま転倒したものがあつた。(写真 2.2.1)

地震発生後、神戸市域のほとんどの地域では、停電しその他のライフラインも停止した。住民の多くは、地震による破壊の恐ろしさと余震の恐怖から散乱した部屋を片付けたりガスの元栓や電気のパレーカーなどを点検する余裕などはなく、早々と避難所などへ避難している。そのため、その後電気の復旧に伴い、無人の居室などで図 2.2.7 に示す「又は」の状態となっている電気ストーブにも電流が流れたためヒーターが加熱され、付近の可燃物に着火し火災が発生する結果となった。(図 2.2.7)

イ 鑑賞魚用ヒータ

最近、熱帯や亜熱帯に生息する熱帯魚を鑑賞魚として飼育する家庭が増えている。このような鑑賞魚を飼育するためには、電気ヒータやエアープンプ、蛍光灯などの電気機器が必要となるが、これらの電気機器は、鑑賞魚を飼育するという目的のため、昼夜を問わず 24 時間連続して使用されているのが現実である。

地震後 10 日で鑑賞魚用ヒータによる火災は、6 件発生しており、そのすべてがヒータ部分から出火している。(表 2.2.9)

そのうち 1 件は、地震により水槽が壊れたため、家人が浴室洗い場でポリバケツを水槽の代わりに使用していたところ、何らかの拍子に鑑賞魚用ヒータがポリバケツから床面に落下したために出火したものであり、他の 5 件とは出火の経過に違いがある。

他の 5 件については、図 2.2.8 に示すようにほとんど同じ経過で出火に至っている。

通常、水槽に鑑賞魚用ヒータを設置する場合、水温を調節するためにサーモスタットを付けているが、ヒータ部分が正常な状態で水中にあれば、サーモスタットは水槽内の水温を感知するため、必要以上に加熱することはない。また、仮に可燃物がヒータ部分に触れても水中にあるため発火する可能性はない。

しかし、今回の地震後のように鑑賞魚用ヒータが空気中に露出すると、サーモスタットは空気の温度を感知することになる。地震発生当時の季節は冬であり、室温はサーモスタットの設定温度(通常約 27 前後)以下にあったと考えられる。そのため、空気中にある鑑賞魚用ヒータに通電すると、サーモスタットが働かないため、ヒータ部分は過熱する一方となる。仮に季節が夏で室温がサーモスタットの設定温度以上にあれば、通電してもサーモスタットが働くため、ヒータ部分は過熱することはない。

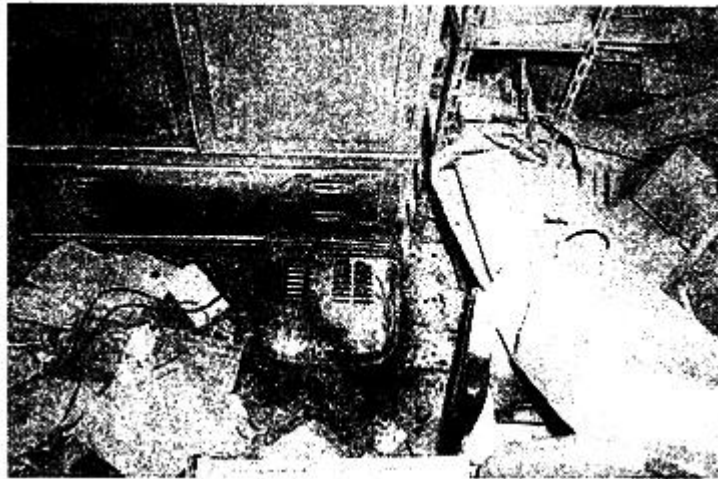
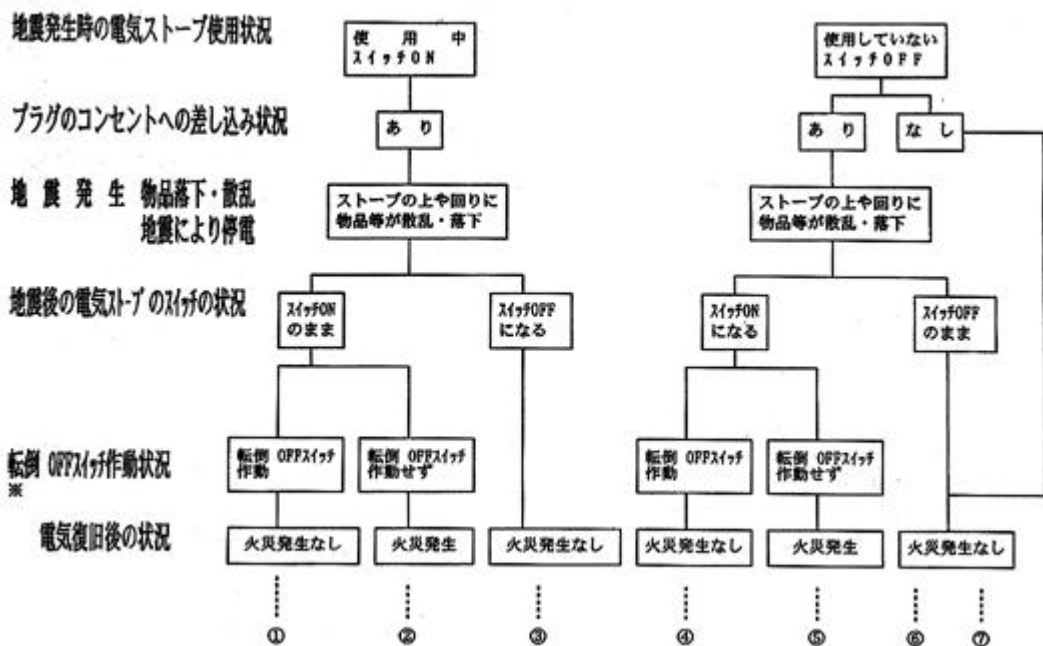


写真 2.2.1 転倒 OFF スイッチが押さえられている状況
(平成 7 年 1 月 17 日 8 時 30 分ごろ 中央区)

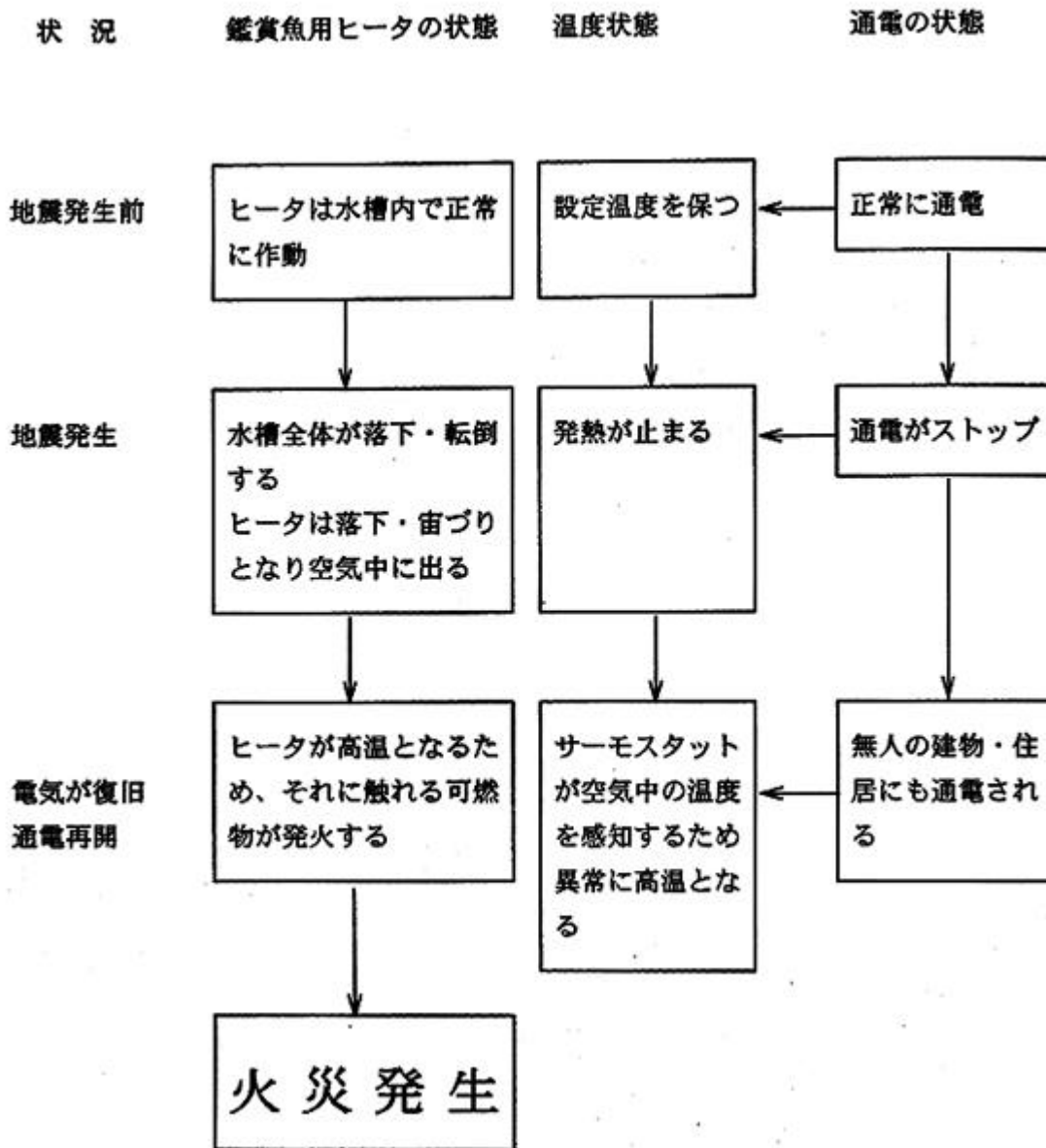


(注): は 各項目で電気ストーブのうち「転倒 OFF スイッチ」が付いていないものは、「転倒 OFF スイッチ 作動せず」に該当する。

図 2.2.7 電気ストーブの出火までの経過

表 2.2.9 鑑賞魚用ヒータの出火状況

No.	出火日 出火時間	出火場所	地震時の 使用状態	地震後及び出火時の鑑賞魚用ヒータの 状況	着 火 物	出火時の家人や 関係者の状況
1	1月17日 7時00分	共同住宅 居室	使用中	水槽が倒れ、他の落下物とともに床面に落下、通電とともに出火	雑誌、書籍類	建物内無人
2	1月17日 8時55分	共同住宅 居室	使用中	水槽が倒れ、熱帯魚水槽セットとともに床面に落下、通電とともに出火	カーペット	建物内無人
3	1月18日 8時50分	共同住宅 居室	使用中	水槽が倒れ、熱帯魚水槽セットとともに床面に落下、通電とともに出火	不明(落下物)	建物内無人
4	1月20日 18時35分	共同住宅 居室	使用中	水槽が倒れ、熱帯魚水槽セットとともに床面に落下、通電とともに出火	紙製品類	建物内無人
5	1月22日 11時10分	飲食店舗	使用中	水槽が倒れ、ヒータは宙ぶり状態となる。通電とともに出火	ヒータの配線被覆	建物内無人
6	1月25日 9時30分	共同住宅 居室	使用中	地震により水槽が割れたため、ポリバケツを代用、留守中にヒータがポリバケツから落下したため出火	浴室マット	建物内無人



(注)地震により、ヒータが水中から出ず、正常な状態にあったものや電源プラグが抜けたものは火災は発生しない。

図 2.2.8 鑑賞魚用ヒータの出火までの経過

実験によると、空気中で鑑賞魚用ヒータに通電した場合のヒータ部分の温度は2分後には、最高温度約 440 (200W)に達することが確認された。

これらのことから、地震により他の可燃物とともに空気中に落下・露出した鑑賞魚用ヒータに電気の復旧により通電されると、ヒータ部分に接触する可燃物が短時間のうちに発火し火災となることが分かる。

ウ 電気こんろ

電気こんろの需要は、ガスを熱源とする調理器具に比較すると絶対数は少ないが、取扱いが簡単であること、空気汚染がないことなどから幅広く使用されている。

最近の構造面での特徴は、ヒーター線そのものが従来からの発熱体であるニクロム線露出型から、パイプ内へ挿入保護したシーズヒーターへと変わりつつあることである。

地震後 10 日間で電気こんろによる火災は、2 件発生している。(表 2.2.10)

1 件は、ニクロム線露出型こんろからの出火であり、他の 1 件は、シーズヒーターこんろからの出火である。

ニクロム線露出型こんろ(スイッチ:回転式)の場合は、地震時未使用であったが、プラグにコンセントを差し込んだまま床面に置いていたため、落下物の衝撃や散乱物との摩擦でスイッチが「ON」状態となったもので、その後、家人が掃除のためブレーカーを入れたところ、こんろにも電流が流れたためヒーター部分に接触していた可燃物が発火し火災となったものである。

シーズヒーターこんろの場合は、お茶を沸かすために使用中であったが、地震によりこんろが家具類とともに倒れ込み、そのまま停電状態となった。その後、電気の復旧により、こんろに電流が流れたため、スイッチが「ON」状態のこんろが発熱し、接触していた家具類が発火し火災となったものである。

いずれの火災も、電気こんろの発熱体部分に可燃物が接触しているのにもかかわらず、通電したことにより火災が発生したものである。

エ 電気オーブントースター及び電子レンジ

電気オーブントースター及び電子レンジは、食品を調理、加熱などに用いるが、その使用が簡単でだれでも使うことができるため、一般家庭から飲食店まで広い範囲にわたって普及している。また、通常の使用形態として、常時プラグをコンセントに差し込んだままにしておくことが多い。(表 2.2.11)

地震後 10 日間で電気オーブントースターの火災は 2 件発生している。

電気オーブントースターは、通常はタイマーダイヤルを回転することによって、スイッチが「ON」となり、設定した時間だけ発熱体に電流を流すしくみになっている(最近の電気オーブントースターは、一定温度以上になると「OFF」となる機構を持つ。)。

2 件の火災とも、地震発生時は、使用しておらずスイッチは「OFF」の状態であったが、地震により他の落下物とともに棚から落下し、落下及び落下物の衝撃と激しい揺れによる散乱物との摩擦によりスイッチが「ON」状態となったと考えられる。通常、タイマーが回転しスイッチが「ON」状態となっても一定時間が経過すると「OFF」になる。しかし、スイッチ部分が落下物などに押さえられていたり落下時の衝撃により故障した場合は、タイマーが動かなくなり、「OFF」になることはない。

表 2.2.10 電気こんろの出火状況

No.	出火日 出火時間	出火場所	地震時の 使用状態	電気こんろ の種類	地震後の電気こんろの 状況	着 火 物	出火時の家人や 関係者の状況	そ の 他 参 考 事 項
1	1月17日 9時20分	共同住宅 居室	使用中	シーズヒー ク型	家具と共に電気こんろ が倒れ、家具の下敷き になる	家具類	出火時在宅	家人がスイッチを切ろ うとしたが家具の下敷 きのため不可能
2	1月25日 17時35分	共同住宅 居室	使用して いない	ニクロム線 露出型	雑誌類の落下物の下敷 きになる	雑誌・書籍類	出火時在宅	家人が掃除のためブレ ーカーをれたところ出 火した

表 2.2.11 電気オーブントースター・電子レンジの出火状況

No.	出火日 出火時間	出火場所	地震時の 使用状態	地震後の電気オーブントースター、電子レンジ の状況	着 火 物	出火時の家人や関 係者の状況
1	1月17日 7時00分	共同住宅 居室	使用して いない	地震により棚から落下、その衝撃で スイッチが「ON」状態となる。 通電とともに出火する。	カーペット	建物内無人
2	1月17日 11時25分	共同住宅 居室	使用して いない	地震による落下の衝撃でスイッチが 「ON」状態となる。 通電とともに出火する。	カーペット	建物内無人
3	1月20日 3時14分	複合建物 飲食店舗	使用して いない	地震による落下の衝撃でスイッチが 入る。扉は開いた状態になる。 通電とともに出火する。	木製戸棚	建物内無人

地震後 10 日間で電子レンジの火災は 1 件発生している。

電子レンジは、他の電熱器具とは違い、水や油などのように水分を含んだものに周波数の高いマイクロ波を当て、水や油の中に熱が発生する原理を応用したものである。

火災の原因となった電子レンジは、地震発生時は使用しておらず、スイッチは「OFF」の状態であったが、地震により他の落下物とともに落下し、落下衝撃によりスイッチが「ON」状態となったものと考えられる。また、発見時扉が開いていたが、通常扉が開くと電源が自動的に停止する機能になっているが、落下の衝撃によりその機能が故障したものと考えられる。

出火時、建物内は無人であったが電気の復旧によりスイッチが「ON」状態の電子レンジにも電流が流れ、付近の可燃物が過熱され出火したものと考えられる。

オ 白熱灯

照明器具は、周囲を明るくする目的から、次第にインテリアとしての形態を有するようになり、多種多様なものが商品化されている。白熱灯に使用されている白熱電球は、アルゴンなどのガスを封印したガラス球にフィラメントを入れたもので、一般照明用としては 5W ~ 200W のものが使用されている。

白熱灯には、クリップで留める小型のものからスタンド式のものまで様々なタイプの形式がある。また、同じ照明器具の蛍光灯に比べ、電球の表面の温度は高い。

地震後 10 日間で白熱灯による火災は 3 件発生している。（表 2.2.12）

このうち、1件は使用中のものがそのまま床面に落下、放置したものであり、他の2件は地震時未使用であったが、落下物の衝撃などにより、スイッチが「ON」になったものである。3件ともその後の通電により白熱電球に接している可燃物が過熱され出火したものである。

通電時に発生する火花や異常な発熱により出火に至った火災

電流は、屋外配線や屋内配線を通り、コンセントから各電気機器の電源線を通じて電気機器本体へと供給されるが、これらの経路に何らかの理由により抵抗が増えたり、電流が一定以上流れたりするとジュールの法則に従って熱が発生する。

また、スイッチの接点部分では、スイッチが接触する瞬間又は離れる瞬間に火花が生じるが、この部分に可燃性ガスや蒸気が存在すると着火して火災となる可能性がある。

「通電時に発生する火花や異常な発熱により出火に至った火災」の発火源には、電気機器の電源線や屋内配線、屋外配線、各種コードがあるが、出火の形態は図 2.2.9 に示す三つに分けることができる。(図 2.2.10)

以下は、この分類に従って火災発生要因と経過について説明を行う。

ア地震により電線が損傷し、短絡・発熱し出火した火災

電線には、電気機器や電気装置の電源線や配線コードがあるが、これらが強く引っ張られたり押しつけられたりすると、被覆が破れたり電線内部の芯線の一部又は全部が切れた状態になることがある。

電線の絶縁が破壊して芯線相互が直接接触したとき、電流は負荷の少ない短い回路を流れる。これを短絡というが、このとき、電線には大電流が流れ、電気火花が飛び、時には接触箇所が溶断する。また、大電流が流れるため発熱し、被覆や付近にある可燃物が発火することがある。

表 2.2.12 白熱灯の出火状況

No	出火日 出火時間	出火場所	地震時の 使用状態	白熱灯種類 及び形状	地震後及び出火時の白熱灯の状況	着 火 物	家人、関係 者の状態	そ の 他 参 考 事 項
1	1月17日 9時50分	共同住宅 居室	使用中	クリップ式 ロータリー スイッチ	電の保温用に4個使用。4個のうち3個が地震により落下、1個は手で床に置いた。通電後に出火。	カーベット	出火時無人	鑑賞用の電を保温するために、常時白熱灯をつけていた
2	1月17日 15時00分	共同住宅 居室	使用して いない	スタンド式 中間コード スイッチ	テーブル上の白熱灯スタンドが地震によりカーベット上に落下。通電後に出火した。	カーベット	出火時無人	
3	1月18日 2時00分	共同住宅 居室	使用して いない	スタンド式 タッチセン サースイッ チ	地震により白熱灯スタンドが多量の落下物(衣類)の下敷きとなる。通電後に出火した。	衣類	出火時無人	外国製の電気スタンド

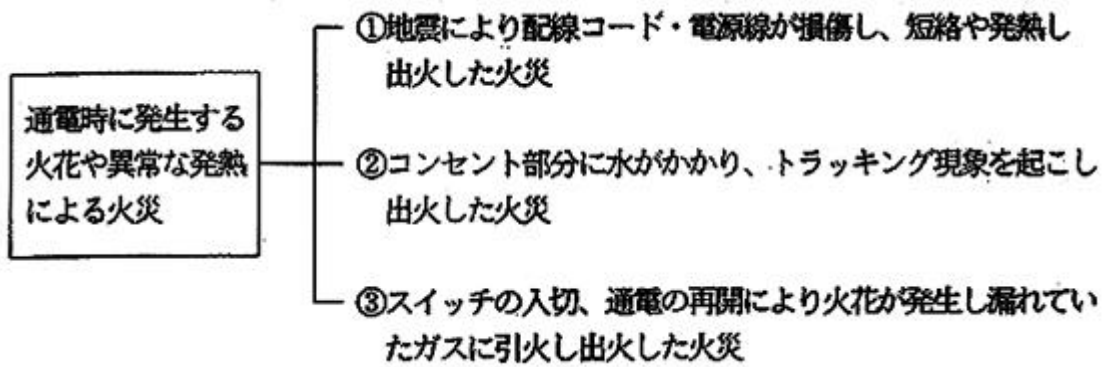
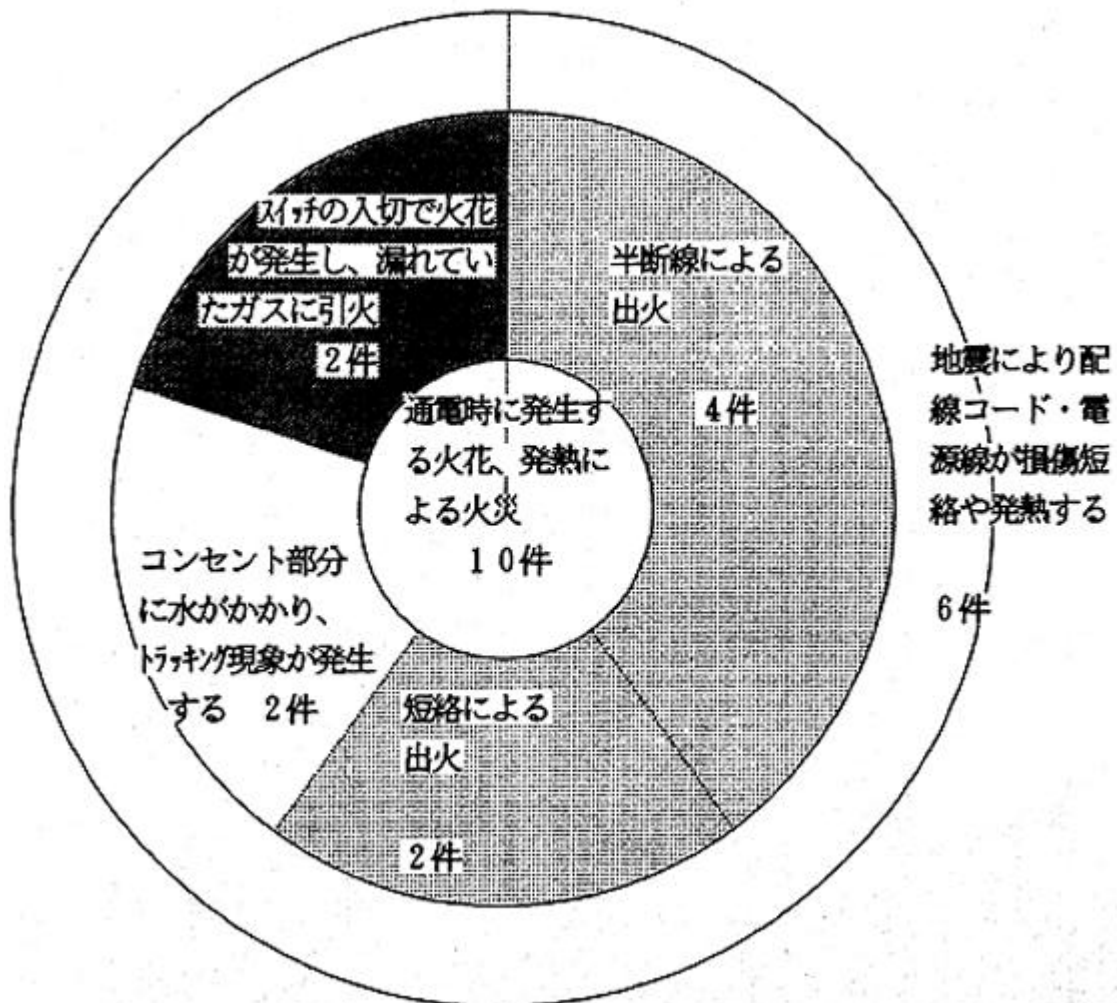


図 2.2.9 通電時に発生する火花や異常な発熱による火災の分類



(注)地震と直接関係のない2件を除く

図 2.2.10 通電時に発生する火花や発熱による火災

表 2.2.13 電気機器・装置の電源線、配線コード類からの出火状況

No.	出火日 出火時間	出火場所	電線の種類	地震後の電線類の状態	着火物	出火時の家人や関係者の状況	参考事項
1	1月17日 5時50分	共同住宅 居室	冷蔵庫の 電源コード	地震の揺れによる外力により電源コードの被覆及び芯線が損傷し、通電後に出火した。	電源コード被覆 筐体（合板）	建物内無人	短絡出火
2	1月17日 6時00分	複合用途 診療所	歯科技工用 モーターコード	地震の揺れにより技工用タービンが落下、その衝撃でコードが半断線になる。通電後に出火した。	電源コード被覆	建物内無人	半断線出火
3	1月17日 11時00分	共同住宅 居室	ビデオデッキの 電源コード	地震の揺れによりビデオデッキが落下、その衝撃で電源コードが半断線になる。通電後に出火した。	電源コード被覆	建物内無人	半断線出火
4	1月17日 18時00分	倒壊建物 その他火災	屋内配線	地震により損傷し倒壊建物の下敷になった配線に通電したため出火	電線被覆及び瓦礫	倒壊建物	短絡出火
5	1月21日 12時28分	複合用途 印刷所	印刷機械の 電源コード	地震の揺れにより印刷機が落下、その衝撃で電源コードが半断線になる。通電後に出火した。	広告紙、チラシ	出火時不明	半断線出火
6	1月24日 14時40分	共同住宅 居室	蛍光灯の電 源コード	地震の揺れにより、電源コード取付部分の被覆が損傷した。通電後に出火した。	電源コード被覆	出火時不明	半断線出火
7 ※	1月21日 9時30分	複合用途 居室	配線コード	配線コードを擦りつけて接続していたため、発熱し出火したものを、接続していたN線（1W）をつけたまま部屋を出た。	電源コード被覆	1階作業場にいた 出火室は無人	接触不良による出火
8 #	1月26日 19時00分	テント その他火災	電灯引き込み 配線	復旧工事用仮設用テントへの引き込み配線の設置が不完全だったために、配線が傷み、短絡出火した。	ビニール製テント	不明	短絡出火

半断線は、電線内部の芯線が完全に断線したのち断面の一部が接触していたり、芯線の一部が切れた状態をいう。このような電線に電流が流れると、導体の抵抗値はその断面積に反比例するのでその箇所の抵抗値が高くなり、局部的に発熱量が増加したり、スパークが発生して被覆やその周囲の物が発火することがある。

今回の地震による火災でこの項目に分類される火災は、表 2.2.13 に示すように 8 件発生しているが、このうち 2 件は直接地震の影響とは関係のない火災である。

地震に関係のある 6 件の火災のうち、蛍光灯や冷蔵庫などの電気機器の電源線から出火した火災が 3 件、印刷機や歯科技工用モーターの電気装置の電源線から出火した火災が 2 件、屋内配線から出火した火災が 1 件発生している。このうち、建物火災が 5 件、倒壊建物の火災が 1 件発生している。

出火原因は、地震の揺れの外力や落下時の衝撃による半断線出火が 4 件、電線被覆の損傷による短絡出火が 2 件発生しており、いずれも電線被覆や電線の近くにある可燃物に着火し拡大している。

- イ コンセント部分に水がかかり、トラッキング現象を起こし出火した火災
電気機器などは、コンセントをプラグに差し込むことによって電気を得ている。しかし、このコンセント部分が水濡れすると、プラグの両極間で火花放電が繰り返され、プラグ間にグラファイト化現象が発生、絶縁劣化を起こし、電流が流れるとともに高温を発するようになり、ついには発火する。この現象をトラッキング現象という。トラッキング現象は、電気機器などを使用していなくてもコンセントにプラグを差し込んでいただけで発生するため無人の住宅などで発生すると大きな火災となることが多い。（図 2.2.11）

地震後 10 日間でトラッキング現象による火災は 2 件発生している。(表 2.2.14)

いずれも、地震により污水配管や鑑賞魚用水槽が破損しコンセント部分に水がかかったため、絶縁が悪くなり、トラッキング現象を起こし出火したものである。

ウ スイッチの入切などにより火花が発生し漏れていたガスに引火し出火した火災
都市ガスなどの可燃性ガスは、空気と適度に混合すると、発火源があれば容易に引火して燃焼する。この混合濃度の低い方の限界を爆発下限界、高い方の限界を爆発上限界という。

今回の地震では、強い揺れによる地盤変動でガスの引込配管などが損傷し、多数ガスが漏れいしているのが確認されており、何らかの着火エネルギーが与えられると引火又は爆発する状況にあったと思われる。

ガスが着火物となった火災は 2 件確認されており、いずれもが電気の火花が発火源となっている。(表 2.2.15)

そのうち 1 件は、部屋に都市ガスが滞留しているのに気付かず、蛍光灯のスイッチを切ったため、漏れていたガスにスイッチの火花が引火して爆発出火したものである。蛍光灯は、通常防爆性は備えておらず、インダクタンス値が大きい
ため、少ない電流でも点火限界を超え、スイッチの入切による火花でも爆発範囲内のガスに着火することが確認されている。

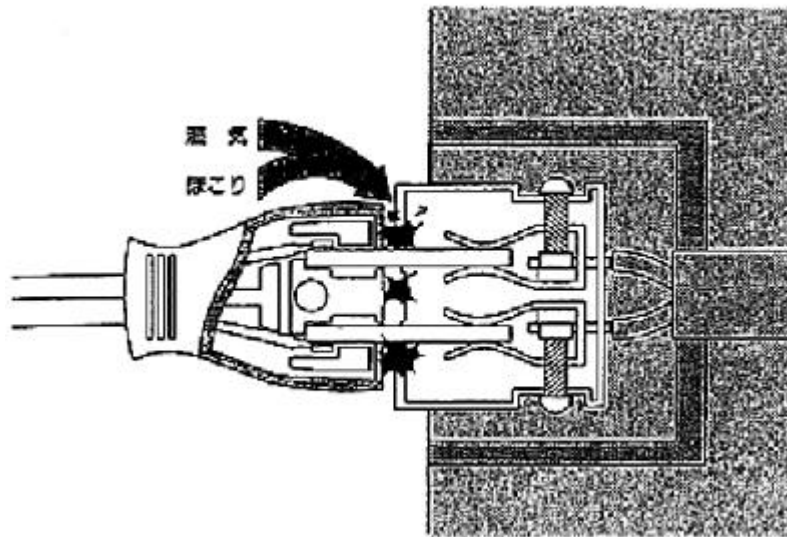


図 2.2.11 トラッキング現象

表 2.2.14 トラッキング現象による出火状況

No.	出火日 出火時間	出火場所	配線器具の 種類	地震後の配線器具の種類	着火物	出火時の家人や 関係者の状況	その他参考事項
1	1月18日 19時25分	共同住宅 台所	壁埋込式 2口コンセ ント	地震の揺れにより、污水配管が損傷、上階より污水がコンセント部分に流入、通電後電子ジャーのプラグとの間でトラッキング現象が発生した	コンセント部分の合成樹脂	出火時在宅	コンセントには電子ジャーのプラグが差し込まれていた
2	1月23日 9時35分	共同住宅 居室	テーブル タップ	地震の揺れにより鑑賞魚用水槽が破損、水槽の近くにあったテーブルタップに水がかかり、通電後トラッキング現象が発生した	電源コードの被覆等	建物内無人	テーブルタップには水種用蛍光灯、ポンプ等のプラグが差し込まれていた

表 2.2.15 漏えいガスに引火し出火した状況

No	出火日 出火時間	出火場所	火花が発生 したもの	火災発生時の状況	出火時の家人や 関係者の状況	その他参考事項
1	1月17日 9時05分	共同住宅 台所	蛍光灯のスイ ッチ部分	地震により自宅への引き込み配管 に亀裂が入りガスが漏えいしてい た。通電後、必要のない蛍光灯を 切ったところ爆発が起こった。	出火室に居た	この地域は地震による影響は少な かったが、一帯でガス漏れが発生し ており、自宅でもガス漏れが発生し ていることに気づかなかった
2	1月17日 10時00分	倒壊建物 屋外配線	屋外配線の 被覆損傷箇 所	地震により倒壊建物のガス管が破 損しガスが漏えいしていたが、電 気の復旧により被覆損傷箇所で短 絡火花が発生し引火拡大した。	倒壊建物の ため不在	倒壊建物から出火し、隣の住宅の壁 体を焼損した。(延焼建物火災)

表 2.2.16 電気の通電が関係しない火災

No	出火日 出火時間	出火場所	発火源	地震後の状況	着火物	その他参考事項
1	1月17日 5時46分	共同住宅 電気室	受電設備	地震により電気室とともに受電設 備が押しつぶされたため出火	不明	建物火災
2	1月17日 5時51分	共同住宅 屋内駐車 場	車両の電気 配線	建物1階の屋内駐車場に駐車して いた車両が地震による倒壊物によ り押しつぶされたため出火	ガソリン	建物火災 (建物収容物)
3	1月21日 7時15分	屋外	車両の電気 配線	屋外に駐車していた車両のボン ネット部分にブロック等が落下し エンジンルーム内の配線を傷つけ ていたが、それに気付かずエンジ ンをかけたため出火	配線被覆類	車両火災

他の1件は、地震で建物が倒壊（建物としての機能はない）した際にガス管が破損しガスが漏えいしているところへ電気の復旧により通電されたため、損傷した建物への引込線（屋外配線）で短絡火花が発生し、漏えい滞留しているガスに引火したものである。短絡火花は、スイッチの入切による火花に比べはるかに高いエネルギーを有しているため、爆発範囲内の混合ガスがあると容易に着火する。

電気の通電と関係のない火災

電気に関する火災のうちで、電気の通電と関係がないものは、3件発生している。そのうち2件は建物火災であり、1件は車両火災である。（表 2.2.16）

建物の電気室の受電設備として変圧器、計器用変流器や高圧進相コンデンサー、蓄電設備などが設置されており、これらが地震により破壊され、配線被覆類が傷つき接触すると、通電がなくても火災となる可能性がある。今回の地震では、建物1階の電気室とともに内部に設置していた受電設備も押しつぶされたため、地震直後に出火している。なお、地震直後には停電となっており、通電は止まっていた。

また、車両にはバッテリーが積まれており、バッテリーに至る配線が傷み、短絡状態となると出火する可能性がある。今回の地震では、車両のバッテリーが関係する火災が2件発生している。1件は、建物1階の屋内駐車場に駐車していた車両が、地震による倒壊物により押しつぶされたため、バッテリーに至る配線が傷み、短絡状態となり出火、建物へ延焼したものである。他の1件は、屋外に駐車していた車両のボンネット部分にブロックなどが落下しエンジンルーム内の配線を傷つけていたところ、それに気付かずエンジンをかけたため出火したものである。

(2) 油・ガスを燃料とする器具に関する火災

油・ガスを燃料とする器具に関する火災は、10件発生しており、9件が建物火災、1件がその他の火災である。

ガス燃焼器具等に関する火災

ガス燃焼器具は、熱源として各種のガスを燃焼させ、発生する熱を利用する器具であるが、加熱する対象やガスの種類に応じて最も熱利用効率のよい形に造られている。ガス燃焼器具の種類は、厨房器具、湯沸器、風呂がま、暖房器具やボイラーなどがある。

一般的にガス燃焼器具に関する火災の発生経過については、図 2.2.12 に示すようにおおむね四つのタイプに分類することができる。

この図の中で 及び の場合は、地震発生時にガス燃焼器具を使用していることによって発生する火災であるため、地震直後に火災が発生し、 の場合は、地震発生後一定時間が経過した後に火災が発生すると考えられる。

の場合は、ガス溶断器の溶断片などが火災発生に間接的に影響するものであり、 ~ の発生経過とは本質的に異なる。

地震後 10 日間でガス燃焼器具に関する火災は 5 件発生しており、そのうち 4 件が地震の影響を直接受けたと考えられる火災である。(表 2.2.17)

地震の影響を直接受けたと考えられる火災 4 件のうち、ガス燃焼器具使用中に発生した火災が 3 件ある。この中で、裸火に倒壊や落下による可燃物が触れたため着火した火災が 2 件、漏れたガスに種火が引火した火災が 1 件ある。

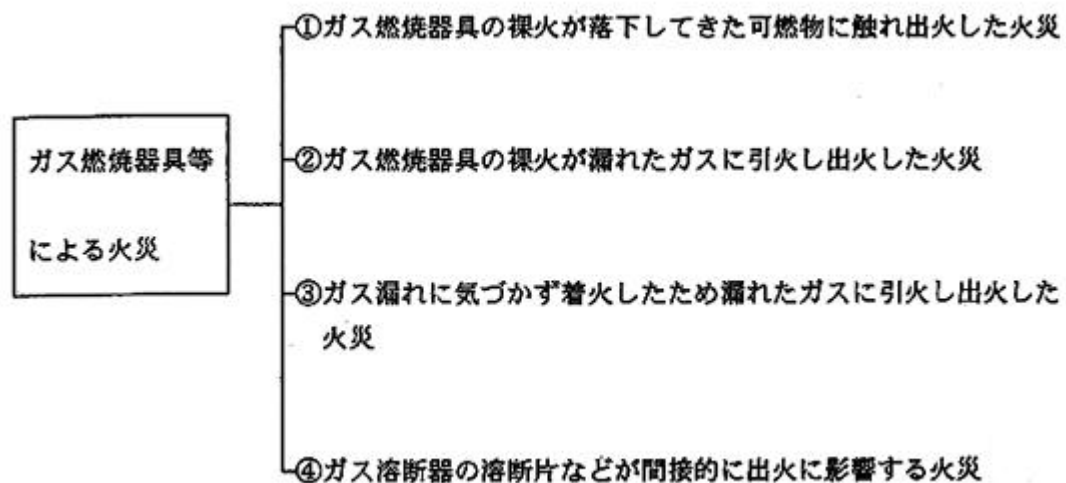


図 2.2.12 ガス燃焼器具等に関する火災の出火形態

表 2.2.17 ガス燃焼器具等の出火状況

No.	出火日 出火時間	出火 タイプ	出火場所	ガス燃焼器具 等の種類	地震時の 使用状態	出 火 時 の 状 況	着 火 物	出火時の家人や 関係者の状況
1	1月17日 5時50分	①	店舗 作業場	ボイラー	使用中	地震により使用中のボイラーの火 が倒れてきた可燃物に着火した	何らかの可燃 物	作業場で作業中であ った（出火時在宅）
2	1月17日 5時55分	①	共同住宅 ふろ釜	風呂釜	種火がつ いていた	地震により都市ガス配管が破損し 濡れだしたガスに種火が引火した	都市ガス	不 明
3	1月17日 5時55分	②	共同住宅 台所	都市ガスこん ろ	使用中	朝食の支度をするためこんろを使 用していたところ地震によりこん ろ上に可燃物が落下し着火した	何らかの可燃 物	出火時在宅していた
4	1月17日 17時20分	③	一般住宅 台所	都市ガスこん ろ	使用して いない	夕方外出先から帰宅し、ガスこん ろに火をつけたところ、濡れてい たガスに引火拡大した。	都市ガス	出火時在宅していた
5 ※	1月25日 13時23分	④	架道橋 配線被覆	ガス溶断器	使用して いない	震災復旧工事のため、ガス溶断器 で工事中、溶断片が配線被覆に落 下したため出火	配線被覆	その他火災

(注) : 震災復旧工事に関連して出火したものであり、地震とは直接関係しない。

他の1件は、地震発生約9時間後にガス漏れに気付かずガスこんろを点火したため漏れたガスに引火し出火した火災である。

油燃焼器具に関する火災

油を使う燃焼器具は、その用途・使用目的に応じ種別や規模、形式も正に多種多様なものがある。また、燃料としてもガソリン、灯油、軽油、重油などが使用目的に従って消費されている。

地震後10日間で油を使う燃焼器具からの出火は、5件発生したがすべて灯油を使用する石油ストーブからの出火である。

石油ストーブは、給排気の方式により、開放式、半密閉式及び密閉式石油ストーブに分けることができ、燃焼方式により、しん式、ポット式、気化式及び回転霧化式に分類することができる。また、最近の石油ストーブには対震自動消火装置が付いているものが多い。対震自動消火装置は、地震動を感知する部分とこれに連動して消火の働きをする部分により構成されており、地震動を感じると自動的に石油ストーブの火を消火する装置である。地震動を感じる感震部には、振り式、重錘転倒式、落球式などがあり、消火装置には、水消火式、しゃ閉式、しん降下式などがある。

石油ストーブからの火災は、5件中4件が17日の地震発生直後に出火しており、いずれも地震発生時に使用中のものが転倒し、漏れた灯油や付近の可燃物に着火したものである。（表 2.2.18）

(3) その他の火源に関する火災

上記以外の出火原因としては、表 2.2.19、表 2.2.20 に示す原因がある。

化学薬品の混合反応関係が2件、ローソク関係が3件、焼却炉関係が1件、残り火関係が1件、七輪こんろ関係の火災が1件、その他放火や火遊びなどが11件発生している。

化学薬品の反応が関係する火災は、地震直後に大学の実験室や事務所の薬品庫から出火したものである。これらの施設には多種多様な化学薬品が保管されているが、この中には単独では特に酸化性や還元性が強くもなく、普通では全く安全だと思われるものが、2～3種類混合されると発火爆発の危険性を示すようになる薬品類が多数保管されていたと思われる。混合発火性物質には、酸化性物質と還元性物質、酸化性塩類と強酸が混合して強い酸化性を生じる物質及び化学反応により極めて敏感な爆発性物質を生成するものなどに分類することができる。しかし、今回の地震では保管している薬品のほとんどが落下し複雑に混ざり合ったものであるため、どのような混合発火性物質が生成されたかは不明である。

ローソクが関係する火災は、1件は地震前に祭壇にともしていた祈祷用ローソクが地震の揺れによって床面に落下し出火したものである。他の2件は地震後の明かり取りのためにともしていたローソクが余震で転倒したり、付近の可燃物に触れ出火したものであり、前者と後者にはローソクの使用目的に違いがある。

焼却炉が関係する火災は、焼却中の焼却炉が地震で倒壊し、瓦礫に着火し出火したものである。

残り火が関係する火災は、火災で出た廃材を車両に積載していたところ、その残り火から出火したものである。

七輪こんろが関係する火災は、地震後、暖を取るために付けていたが、余震でこんろ上に可燃物が落下したために出火したものである。

そのほかにマッチ、ライターなどの火種が発火源となる放火、火遊びなどの原因があるが、すべて地震発生後かなりの時間が経過しており、人為的な要素が強い火災である。

(表 2.2.19) (表 2.2.20)

表 2.2.18 石油ストーブの出火状況

No.	出火日 出火時間	出火場所	石油ストーブ の種類	耐震装置 の有無	出火時の状況	着火物	出火時の家人や 関係者の状態
1	1月17日 5時46分	工場 休憩室	不明	なし	地震により、石油ストーブが転倒、 壁体のベニヤ板に着火した。	ベニヤ板	休憩のため在室 していた
2	1月17日 5時50分	共同住宅 居室	開放式石油ス トープ	不明	地震により、石油ストーブ上に可 燃物が落下したため着火した。	何らかの可燃 物	在宅していた
3	1月17日 5時50分	一般住宅 居室	密閉式石油ス トープ	不明	地震により、家屋が倒壊し使用中 の石油ストーブが家屋の下敷き になり溢れた灯油に着火した。	灯油	在宅していた
4	1月17日 5時50分	共同住宅 居室	開放式石油ス トープ	不明	地震により、石油ストーブが転倒 溢れた灯油に着火した。	灯油	在宅していた
5 ※	1月24日 20時02分	一般住宅 居室	開放式石油ス トープ	設置有り	火を付けたままトリップの給油 を行ったが、トリップを閉め忘れて タンク室に差し込んだため灯油が 溢れ、ストーブの火が着火した。	灯油	在宅していた

(注) : 給油のミスにより発生した火災であり、地震の影響とは関係がない。

表 2.2.19 その他の火源による出火の状況1

No.	出火日 出火時間	出火場所	発火源	出火の原因	出火の状況	着火物	関係者の 状況	参考事項
1	1月17日 6時00分	大 学 実験室	化学薬品	化学薬品の混合 出火	地震により実験室の化学薬品が棚から落下 し薬品同士が化学反応を起こし出火した。	何らかの可燃物	出火時 無人	建物火災
2	1月17日 6時00分	事務所 薬品庫	化学薬品	化学薬品の混合 出火	地震により薬品庫の薬品類が落下し薬品同 士が化学反応を起こし出火した。	何らかの可燃物	出火時 無人	建物火災
3	1月17日 5時50分	一般住宅 居室	ローソク	ローソク	火の付いた折畳用のローソクが地震により 床面に落下したためじゅうたんに着火した	じゅうたん	出火時 在宅	建物火災
4	1月17日 19時00分	共同住宅 洗面場	ローソク	ローソク	明かり取りのため洗面所にローソクを立て ていたが余震により倒れタオルに着火した	タオル	出火時 不在	建物火災
5	1月20日 1時55分	橋脚の下	ローソク	ローソク	橋脚の下の仮住まいで明かり取りのための ローソクが倒れ付近の毛布に着火した。	毛布	-----	その他火災
6	1月17日 5時46分	焼却炉	焼却炉	焼却炉	焼却中の焼却炉及び工場が倒壊し、焼却炉 の火が互碰に着火した。	互碰	-----	その他火災
7	1月19日 17時40分	大型貨物 自動車	廃材残り火	残り火	火災で出た廃材を処分するため、車に積載 していたが、その残り火から出火した。	廃材	-----	車両火災
8	1月17日 9時00分	一般住宅 玄関	炭	七輪こんろ	七輪こんろに炭を入れ暖を取っていたところ 余震により可燃物が落下し出火した。	何らかの可燃物	出火時 在宅	建物火災

表 2.2.20 その他の火源による出火状況2

No.	出火日 出火時間	出火場所	発火源	出火の原因	出火の状況	着火物	関係者の 有無	参考事項
1	1月18日 11時15分	共同住宅 居室	不明	放火	共同住宅の住人が自室に放火をした。	何らかの可燃物	出火時 在宅	建物火災
2	1月19日 7時00分	店舗建物 店舗部分	不明	放火の疑い	何者かが店舗に放火をした疑い。	何らかの可燃物	関係者 不在	建物火災
3	1月19日 13時10分	一般住宅 居室	マッチ又は ライター	放火	何者かが無人建物に侵入し放火した。	新聞紙	関係者 不在	建物火災
4	1月19日 15時00分	一般住宅 居室	マッチ又は ライター	放火	何者かが無人建物に侵入し放火した。	紙屑	関係者 不在	建物火災
5	1月19日 23時05分	共同住宅 居室	不明	放火	何者かが無人建物に侵入し油類をまき放火 した。	油類	関係者 不在	建物火災
6	1月21日 2時10分	共同住宅 居室	火の付いた 紙屑	放火	何者かが無人建物に侵入し放火した。	紙屑	関係者 不在	建物火災
7	1月25日 14時50分	路上	マッチ又は ライター	放火	何者かが路上に散乱した木屑・紙屑に放火 した。	木屑・紙屑	-----	その他火災
8	1月26日 20時50分	ゴミステ ーション	マッチ又は ライター	放火	何者かがゴミステーション内のゴミに放火 した。	ゴミ類	-----	その他火災
9	1月26日 21時22分	原動機付 自転車	火の付いた 紙	放火	何者かが原動機付自転車を転倒させ、濡れ たガソリンに放火した。	ガソリン	-----	車両火災
10	1月20日 0時15分	普通乗用 車	ライター	ライター	乗用車床面及び首に巻いていたタオルに灯 油が付着していたのに気付かず煙草を吸う ために3ヶ所を付けたところ引火拡大した。	タオル	-----	車両火災
11	1月26日 14時18分	団地敷地	マッチ又は ライター	火遊び	団地敷地内に放置された段ボールに類に火 付けて遊んでいるうちに拡大した。	紙屑	-----	その他火災

2.3 大阪市における出火状況・出火原因と初期消火等の状況

大阪市で発生した火災の状況については、次のとおりである。

表 2.3.1 大阪市における火災発生状況

発生日時	発生場所	焼 損 程 度	区分・程度	負傷者
① 1/17 5:46	大正区	68㎡表面焼損、キューブ19基焼損	建物・部分焼	—
② " 5:48	住之江区	233㎡焼損、75㎡表面焼損	建物・全焼	—
③ " 5:48	西淀川区	メッキ施設の一部焼損	建物・ぼや	—
④ " 5:50	港区	35㎡焼損、2㎡表面焼損	建物・部分焼	—
⑤ " 5:55	西淀川区	790㎡焼損、47㎡表面焼損	建物・半焼	—
⑥ " 6:00	中央区	木製ケース等収容物焼損	建物・ぼや	—
⑦ " 6:00	西区	77㎡焼損、30㎡表面焼損	建物・部分焼	—
⑧ " 6:20	北区	18㎡焼損	建物・部分焼	—
⑨ " 6:39	旭区	電気配線若干焼損	建物・ぼや	—
⑩ " 6:50	西区	30㎡表面焼損	建物・部分焼	—
⑪ " 6:56	淀川区	40㎡焼損、10㎡表面焼損	建物・部分焼	6
⑫ " 7:04	福島区	50㎡焼損	建物・半焼	—
⑬ " 8:15	西淀川区	天井側壁若干表面焼損	建物・ぼや	1
⑭ " 9:10	大正区	306㎡焼損、41㎡表面焼損	建物・半焼	1
⑮ " 21:27	西淀川区	87㎡焼損、167㎡表面焼損	建物・半焼	—
⑯ 1/20 1:48	西区	バッテリー50基焼損	建物・ぼや	—

(1) 区別/時間経過別の地震火災発生状況

区別の地震火災発生状況

16件の火災について、大阪市域内での分布状況は図 2.3.1 のとおりである。これを見ると、震源地に近い、西及び北部の行政区に比較的集中して火災が発生している傾向が見られる。

大阪市においては震度4であったが、地域的には、被害状況を見た場合、それ以上のものがあつたとも考えられる。

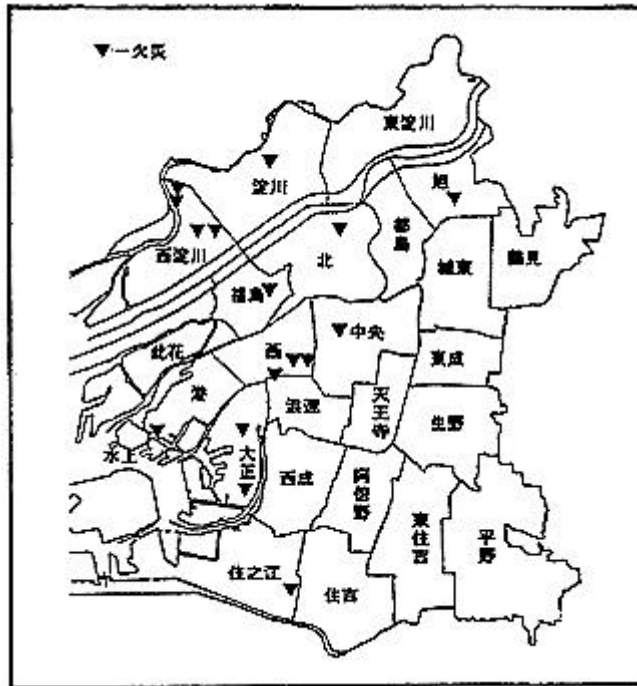


図 2.3.1 地震火災発生分布状況

時間経過別の地震火災発生状況

16 件の火災について発生時間別に見たのが図 2.3.2 である。

これを見ると、16 件の火災のうち、半数以上が地震発生後 1 時間以内に発生している。また大半の 15 件(約 94%)が 1 月 17 日中に発生している。

なお、3 日後に発生したのものも 1 件あった。

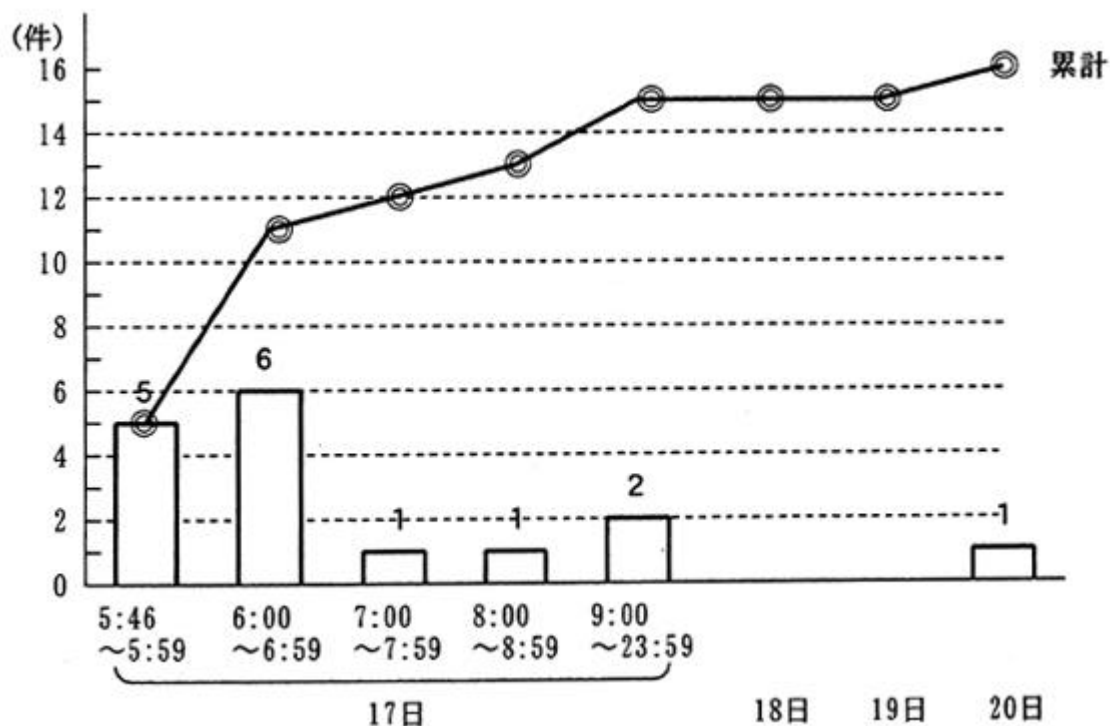


図 2.3.2 時間経過別の地震火災発生状況

(2) 火元用途・構造別発生状況

火元用途・構造別の火災発生状況は表 2.3.2 のとおりであった。

まず火元用途について見ると、住宅や共同住宅といった住宅系の建物で 9 件(約 56%)の火災が発生している。一方、その他の用途の建物でも 7 件(約 44%)の火災が発生している。

次に、構造別に見てみると、木造よりも、むしろ鉄骨造や鉄筋コンクリート造といった非木造の建物で 11 件(約 69%)の火災が発生している。

表 2.3.2 火元用途・構造別発生状況

用途別 構造別	住宅 (併用を含む)	共同住宅 (併用を含む)	複合用途	事務所兼 倉庫	作業場	変電所	計
木造	4	1	—	—	—	—	5
非木造	1	3	4	1	1	1	11
計	5	4	4	1	1	1	16

また、建物階数別の出火階とその件数については、図 2.3.3 ~ 図 2.3.5 のとおりであった。

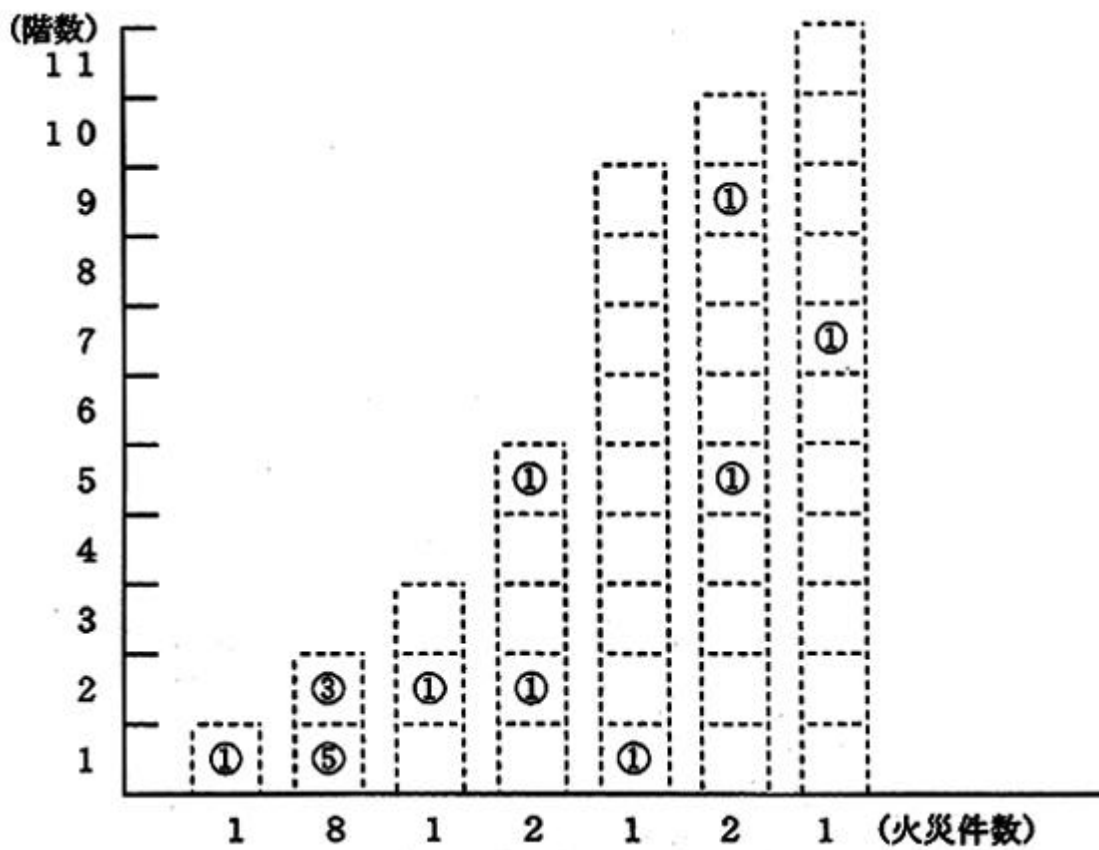


図 2.3.3 建物階数別の出火階と件数全体)

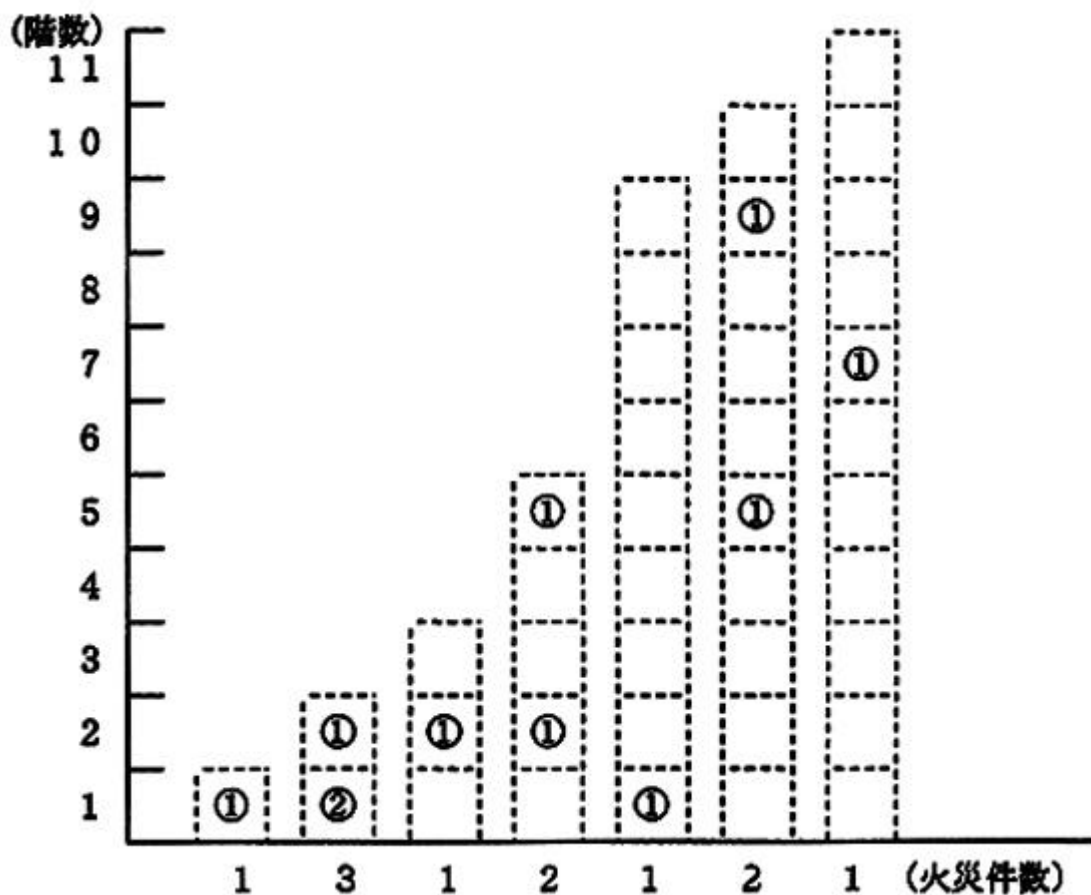


図 2.3.4 建物階数別の出火階と件数非木造)

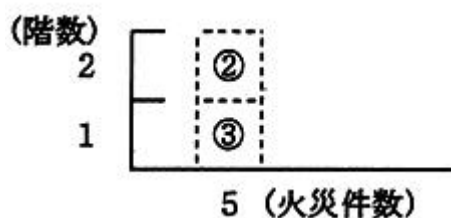


図 2.3.5 建物階数別の出火階と件数木造)

(3) 出火原因

16 件の火災について、出火原因別にまとめたのが表 2.3.3 である。

出火原因については、電気に関係するもの、都市ガスの配管破損に伴うガス漏えいに関係するものなどとなっているが、電気関係の火災では今回の阪神・淡路大震災で注目された、「鑑賞魚の水槽が破損し鑑賞魚用ヒータが過熱し可燃物に着火することにより発生した火災」や「電気ストーブの転倒オフスイッチが落下物により押された状態となり付近の可燃物に着火することにより発生した火災」も発生している。その他、開閉器の破損や蓄電池設備の破損等に伴う火災のように、電気に関係した機器などの破損に伴う火災も発生している。

一方、都市ガス関係では、先に述べた漏えいした都市ガスに着火することにより発生した火災のほかに、落下物により医療用ガス機器の点火スイッチが押された状態となり、点火することにより発生した火災も発生している。

表 2.3.3 出火原因

	件数	発火源	着火物
電気関係	6	鑑賞魚用ヒータの過熱	ソファ
		落下物による電気ストーブの転倒オフスイッチの不作動	雑誌
		開閉器離脱により発生したスパーク	配線被覆
		蓄電池設備破損による発熱	バッテリーケース
		電気毛布内の配線短絡	敷布団
		破損した水槽の水によるコンセントの絶縁不良	段ボール
ガス関係	3	ガス湯沸器	漏えいガス
		照明器具用タイムスイッチ	漏えいガス
		落下物による医療用ガス器具の点火スイッチ作動	表面の塗料
その他	1	流出した熔融金属	パイプ
不明	6		

(4) 市民の初期消火活動状況

大阪市で発生した火災における市民の初期消火活動状況に関して、地震直後に発生した14件の火災について述べるものとする。

14件のうち、6件(約43%)については、何らかの方法による市民の初期消火活動が行われている。

そこで、この状況について述べることにする。

初期消火が行われたもの(6件)の状況

ア 初期消火方法

初期消火の際、消火器を使用したものが3件、ホースで水道水を使用したものが2件、可搬式ポンプ(自主防災組織用の小型動力ポンプ)を使用したものが1件となっている。

イ 初期消火の効果

初期消火の効果については、完全消火に至ったものが2件、消火効果が大きく延焼拡大の防止に役立ったものが2件、消火効果が小さかったものが2件となっている。

ウ 初期消火従事者

初期消火従事者の内容を見ると、近隣の住民により行われたもの(4件)、応急消火義務者である出火建物の関係者により行われたもの(2件)となっている。

エ 活動内容

初期消火の効果別にその活動状況をまとめたものが表2.3.4である。

これを見ると、完全消火に至ったものはいずれも出火建物若しくは近隣住民の自宅に備え付けの消火器を有効に活用し、功を奏している。

次に延焼拡大の防止に効果があったものについて見ると、可搬式ポンプ(自主防災組織用の小型動力ポンプ)や消火器を有効に活用している。

一方、消火効果が小さかったものを見ると、消火手段として使用しているものがすべて水道水であり、ホースで放水したが火勢が強く、延焼阻止できなかった、となっている。

表 2.3.4 活動内容

	ケース 番号	初期消火従事者	消 火 方 法
完全消火したもの	①	出火建物関係者 (住 民)	消火器 (出火建物備え付け)
	②	近隣住民	消火器 (近隣住民の自宅に備え付け)
延焼拡大の防止に効果があったもの	③	近隣住民	可搬式ポンプ (公園に設置している自主防災組織用の小型動力ポンプ)
	④	出火建物関係者 (従業員)	消火器 (出火建物備え付け)
消火効果が小さかったもの (火勢が強く延焼阻止できなかったもの)	⑤	近隣住民	水道水
	⑥	近隣住民	水道水

初期消火が行われなかったもの(8件)の状況

初期消火が行われなかったものの理由については表 2.3.5 のとおりであった。

これを見ると、地震が発生したのが早朝であったということもあり、出火建物が無人であったり、付近にいる者が火災を発見したにもかかわらず施錠されていたため、進入すらもできなかった火災が5件(約63%)もあった。

また、効果のある消火手段を持ち合わせていなかったり、火災の覚知が遅れ火災がすでに拡大していたり、消防署に通報することを優先したことにより、初期消火が行われなかった例もあった。

表 2.3.5 初期消火が行われなかったものの理由

理 由		件数	計
無人であったもの、 あるいは、施錠され ていたため建物内部 に進入できなかった もの	住宅以外の火災で、出火当時無人であったもの	3	5
	事務所ビルの火災に気付いた付近住民が駆け付けたが 施錠されていたため内部進入できなかったもの	1	
	飲食店の火災に気付いた通行人が消火に当たろうとし たが、施錠されていたため内部進入できなかったもの	1	
そ の 他	水道水による初期消火を試みたが、断水のため水が出 なかったもの	1	3
	延焼速度が速く、避難するのが精一杯だったもの	1	
	火災発生場所が消防署の直近だったため、初期消火よ りも通報を優先したもの	1	

(5) 消火設備の奏功、不奏功の状況

16 件の出火建物のうち 12 件については、それぞれの火災に直接関係する消火設備として消火器、屋内消火栓設備及び水噴霧消火設備等が設置されていた。これらの消火設備について奏功、不奏功の状況をまとめたものが表 2.3.6 である。

まず、消火器については、奏功事例に比べ不奏功事例が約 83% を占めている。その不奏功事例を見ると、火災の規模や状況により使用不能であったものや、使用したが効果がなかったものが不奏功事例全体の 7 割を占めている。

屋内消火栓設備については、1 件の火災事案で消火効果が認められており、残るもう 1 件では使用の必要がない程度の小規模な火災であったため使用していない。

またハロゲン化物消火設備については、火災を感知して自動起動し、有効に消火していたものである。

なお、動力消防ポンプ設備では、水による消火が適応しない火災であったため使用しなかったものである。

表 2.3.6 消火設備の奏功、不奏功状況

消火設備種別と件数	奏 功	不奏功とその理由		
消 火 器 (12件)	2件 (約17%)	10件 (約83%)	使用不能 (4件)	濃煙が充満していたため使用不能(2件) 火点の近くに設置されていたため使用不能 施錠されていたため使用不能
			効果なし (3件)	急激な燃焼のため効果なし 火勢が強かったため効果なし 消火薬剤がうまくかからなかったため効果なし
			そ の 他 (3件)	使用する意志なし 設置場所が不明 危険を感じたため不使用
屋内消火栓設備 (2件)	1件 (50%)	1件 (50%)	必要がないため不使用	
ハロゲン化物消火設備 (1件)	1件 (100%)	-	-	
動力消防ポンプ設備 (1件)	-	1件 (100%)	適応しない火災であったため不使用	

第3章 地震時における出火防止対策に関する提言

3.1 電気関係

3.1.1 地震時における電気に起因する火災の防止対策に関する基本的な考え方

日常生活に欠かせない電気も、地震時においては出火要因になりうるものであるため、地震時における出火防止対策を十分に講ずる必要がある。

地震時における出火を確実に防止するには、常日頃から示すようなことに注意を払う習慣を身につけることが大切であるとともに、例えば～に示す対策を講ずることが有効である。

適切な出火防止行動の実施

ア 日常において注意すべき点

- (ア) 電気機器の使用説明書をよく読み、正しく使う。
- (イ) タイマ付き機器等必要があるものを除いて、使用しない機器はできる限り電源プラグを抜く。
- (ウ) 地震時に落下、転倒しないように設置場所、設置方法に注意する。
- (エ) 電熱器具の付近、上部には可燃物、落下物を置かないように注意する。
- (オ) 日頃から分電盤がどこにあるか、位置を確認しておく。

イ 地震時に注意すべき点

- (ア) グラツときたら、使用中の電気器具のスイッチを切り、電熱器具などの電源プラグを抜く。
- (イ) 避難時等電気を使用しない場合は、分電盤のブレーカーを切る。
- (ウ) 電気の再使用に当たり、分電盤のブレーカーを入れたり、電気器具の電源プラグを差し込むときには、ガス漏れがないことや電源コード器具の安全を確認する。

漏電時電気の供給を遮断する漏電ブレーカーの採用

一定以上の地震動に連動して電気の供給を遮断するシステムの採用

ア 感震ブレーカー

イ 感震コンセント

個々の電気機器等の安全性を高める対策

ア 電気ストーブ

イ 熱帯魚用ヒーター

ウ トースター

エ 白熱電球

オ 電気コンロ

カ 屋内配線

キ 電気機器の電源コード類

3.1.2 及び 3.1.3 に ~ の具体的な対策の概要を示したので、これらの対策を適宜選択して出火防止に努める必要がある。また、採用した出火防止対策が何らかの原因で適切に機能しない場合も考えられることから、複数の対策を採用し、確実に出火防止が図れるようにすることが望ましい。

なお、3.1.4 には、参考のために電力会社から住宅までの間で講じられている安全措置について紹介した。

3.1.2 電気の供給を建築物内に入るところで断つシステムについて

【電気の供給を遮断するシステムの特徴】

一般家庭においては、分電盤以降の屋内配線、電源コードや電気機器等の損傷時の短絡により過大な電流が流れた場合には、設置が義務付けられている安全ブレーカー(以下配線用ブレーカーという)により、感電や火災の電気事故を防止するための安全保護対策が講じられている。

このほか、各住宅等内の電気設備に異常があり、微少な電流が漏れた場合に電気の供給を断つシステムとして、漏電ブレーカーがある。さらに、最近では、各住宅等内の電気設備の異常に関係なく、設定した震度以上の地震が発生した場合に、配電用ブレーカー等や電源プラグを動作あるいは引き抜く感震ブレーカーや感震コンセントが開発されている。

【地震時に懸念される出火要因】

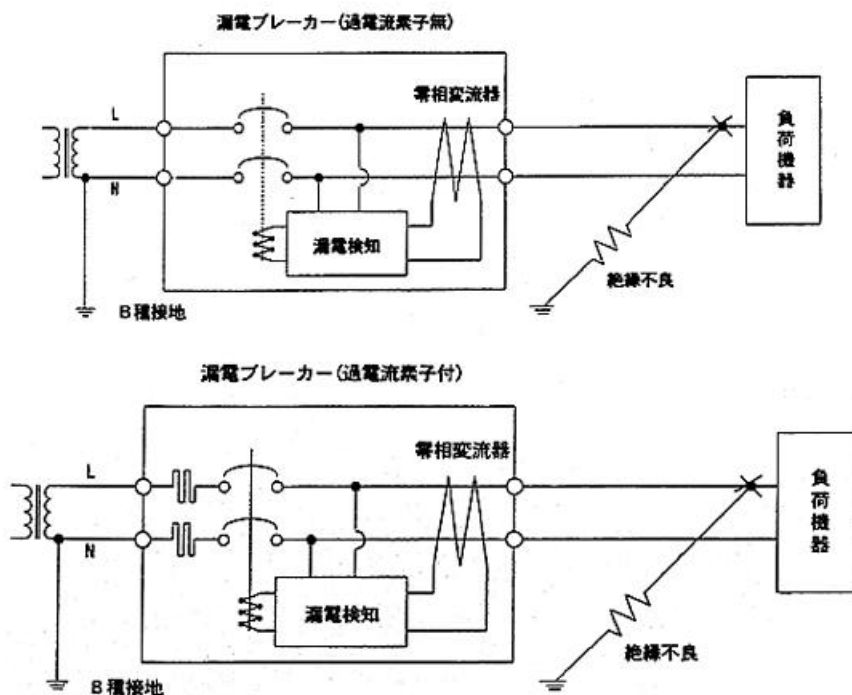
地震により屋内配線や電気機器等が破損する、高温状態にある電気機器等が可燃物に接触する、何らかの原因でガスが漏れいしている状態で電気火花が飛ぶ等の原因で、出火する可能性がある。

【機器側で考えられる出火防止対策】

1 漏電ブレーカー

微少な電流の漏れを検知し、電気の供給を断つ機器である。地震時において、配線や電気機器から電気が漏れいした場合、零相変流器で微少な電流の流れを検知し、その値が規定値(一般的には30mA)以上になると、高速(0.1秒以内)で自動遮断する。

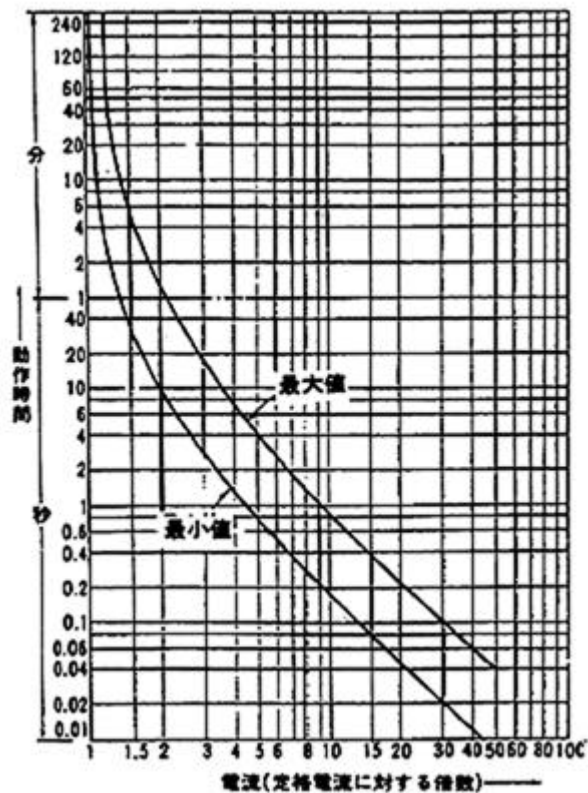
また、負荷機器側の電気設備の短絡により過大な電流が流れると通常は配線用ブレーカーが動作するが、これのバックアップとして、過電流を自動遮断する機能を持つ過電流素子付漏電ブレーカー(熱動型)もある。



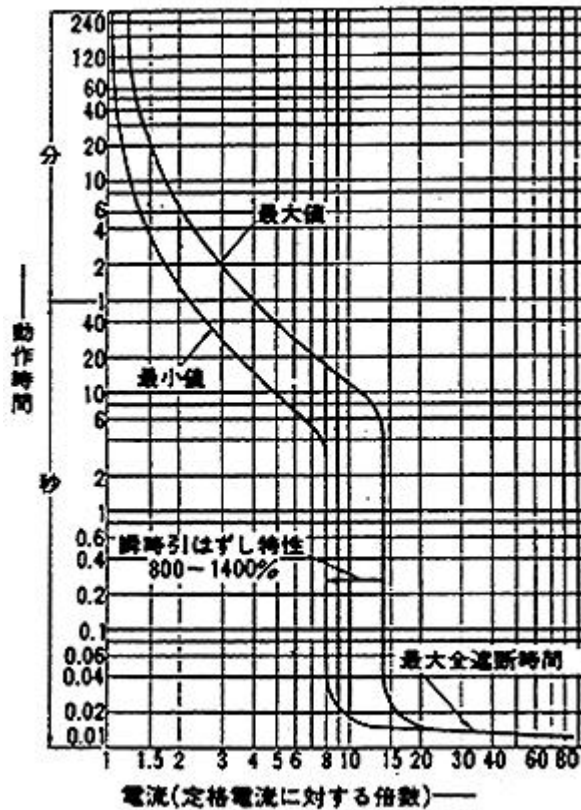
さらに、過大な電流が流れた場合には、より高速で遮断する機能(瞬時引き外し特性)を有する熱動電磁併用型のものもある。

動作特性曲線の一例

熱動型



熱動電磁併用型

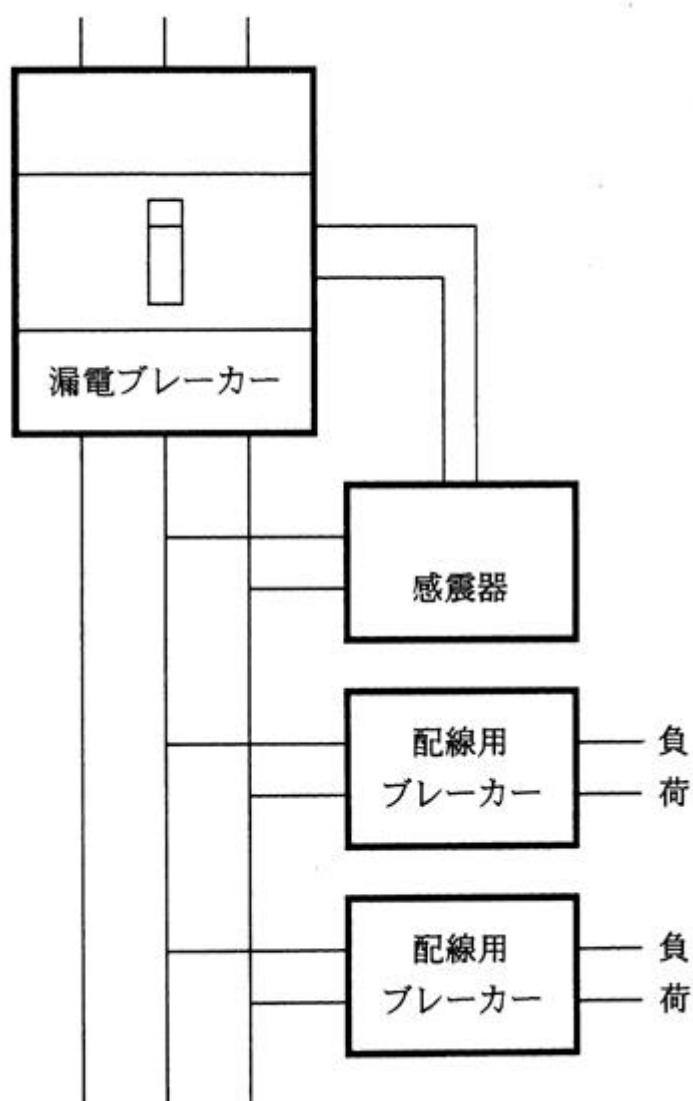


2 感震ブレーカーの開発

感震ブレーカーの原理は、感震器で検知した地震信号がある設定値以上になった場合、配線用ブレーカー又は漏電ブレーカー等を遮断する信号が出る。現在、市場に出回っているものは大別すると、次の三種類に分類できる。それぞれのタイプごとに特性があるため、居住者のニーズに合ったものを選ぶ必要がある。

【タイプ】

1φ3W



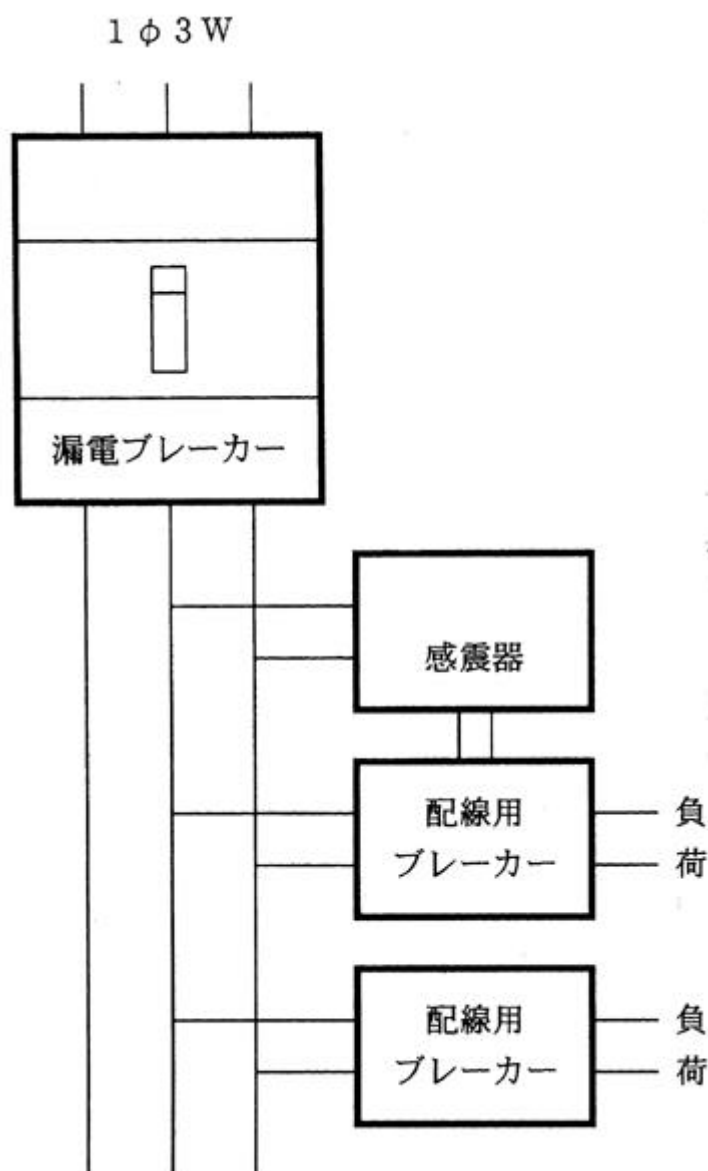
【特徴及び留意事項】

一定(例：震度5強相当)の地震が発生すると、漏電ブレーカーをトリップするシステム。

本システムを採用した場合、大規模地震時に漏電ブレーカー以降の電気設備等に係る出火原因を断つことができるため、出火防止上は有効である。

ただし、漏電ブレーカーが作動した場合、すべての電源が遮断されるため、夜間等に作動した場合にはすべての照明が消えてしまうことに留意し、必要に応じて避難経路の照明器具を蓄電池付きのものにする等の対応を講ずる必要がある。また、防災機器等を設置している場合は、一定時間その電源を確保できるようにしないと、せっかくの防災機器等がその役割を果たさなくなる場合があることにも留意しなければならない。

【タイプ】



【特徴及び留意事項】

震度5強相当の地震が発生すると、あらかじめ決められた配線用ブレーカー(複数の場合もある)をトリップするシステム。

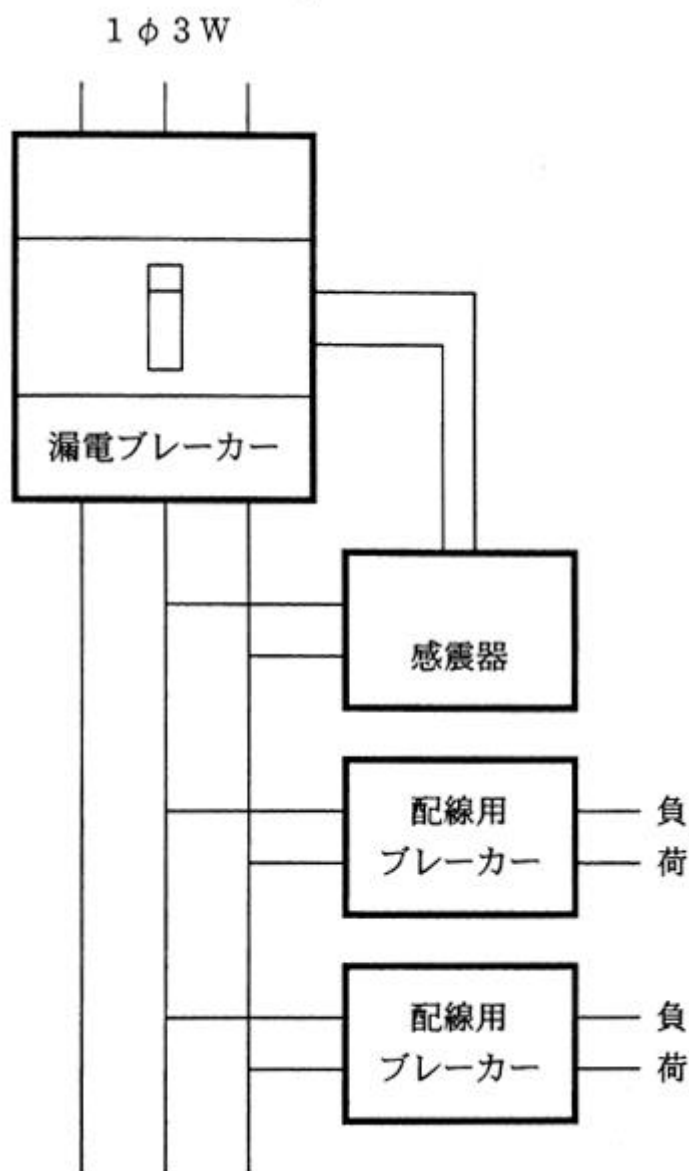
さらに、メーカーによっては、停電してから復電した場合に、漏電ブレーカーもトリップするシステムとしているものもある。

本システムを採用した場合、大規模地震時に出火防止の観点から即座に遮断する電源と、避難経路の照明や防災機器等の電源のように地震連動で遮断しない電源を分けることが可能である。さらに、復電時に漏電ブレーカーをトリップするシステムを採用した場合は、復電時に不在であることによる出火危険性を減ずることも可能となる。

ただし、地震時に遮断する配線用ブレーカーと遮断しない配線用ブレーカーを決める際には、屋内配線の状況を十分に整理した上で決め、地震時に遮断すべき電源が遮断されなかったり遮断してはいけない電源が遮断されてしまうことのないようにしなければならない。また、地震時に電源が遮断されるコンセントと遮断されないコンセントが設けられる場合には、住宅の居住者がそのことを理解し、接続すべきプラグが適切に接続されていることを確認する必要がある。

なお、住宅の改築、増築等を行うに際しても、地震時に遮断する配線用ブレーカーと遮断しない配線用ブレーカーを適切に設置する必要がある。

【タイプ】



【特徴及び留意事項】

震度5弱相当の地震が発生すると、避難時にブレーカーを切るように注意喚起アナウンスを流し、停電してから復電した場合にのみ、漏電ブレーカー等をトリップするシステム。

本システムを採用した場合、大規模地震時でも自動的に電源を遮断しないため、停電にならない限り、避難経路の照明が消えてしまう、防災機器等の電源が切れてしまう等の心配はない。注意喚起アナウンスが流れるので、避難時に余裕がある場合はブレーカーを切ることについて効果が期待できる。また、避難時に停電する等の理由でブレーカーを切らずに避難し、復電した場合でも漏電ブレーカー等をトリップするので、出火防止の効果が期待できる。

ただし、地震動に連動して配線用ブレーカーを遮断しないため、大きな揺れでブレーカーを切って逃げる余裕のない場合、不在時等には、居住者がブレーカーを切ることができないため、漏電ブレーカーは作動せず、電気機器等からの出火を防止できないという点に留意する必要がある。

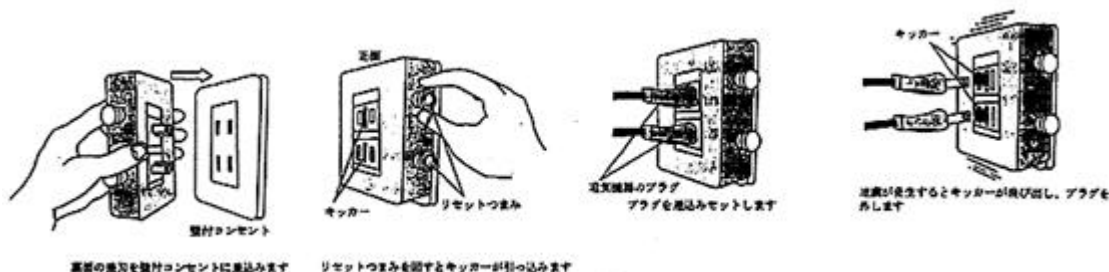
3 感震コンセント

(1) 使用方法

○感震コンセントを壁付コンセントに装置裏面の差刃を差し込んでセットして、装置前面の受け刃に、電気機器のプラグを差し込んで使用する。

地震を感知すると装置の受刃の間からプラグキッカーが飛び出し、プラグを一瞬に抜き外す。

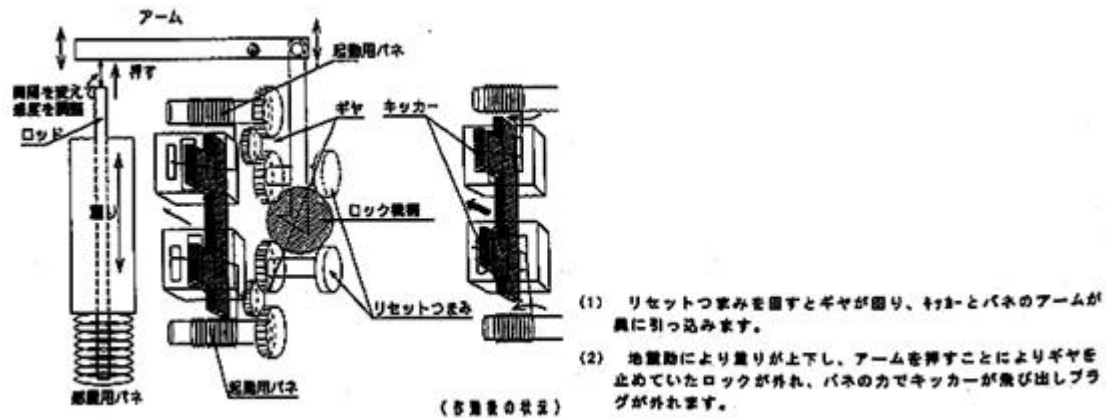
感震コンセントの取扱い説明図



○格電流は15A - 125V なので、使用する電気機器は総容量で1,500W以下で使用する。

(2) 構造

内部の感震装置等の構造は、地震動の縦波を感知すると感震装置の重りが上下に振動し、ギヤを止めていたロックにつながるアームを押し上げる。このアームが押し上がることにより、ギヤを止めていたロックが外れ、装置の上部及び下部に組み込まれたねじりコイルバネの力でプラグキッカーを押し出し、上下の受刃の間からプラグキッカーが飛び出て、プラグの差刃間の樹脂部を押すことによりプラグを外す機構になっている。



(3) 感度設定

感震装置は地震波の上下動のエネルギーの強い部分である周期 0.3～0.2 秒の範囲で作動するようなバネと重りで構成されている。地震の揺れが大きくなると重りの上下の振幅が大きくなり、ロック機構に伝達するアームに当たることによりロックが外れる。したがって、重り上部のロッドとアームの間隔を変えることにより感度の設定を変えることができる。製品になるときは「震度 5 強」程度(110gal)に調整され出荷されている。

【注意事項】

- ・ プラグを引き外すとき、前面に障害物が置かれていると、半抜け等の状態が発生する可能性があるため、前面部分にプラグが抜ける程度のスペースを確保する必要がある。
- ・ プラグ引き外し機構が経年により動作が不十分となった場合にも同様の危険性が内在することから定期的に引き外し機構の強度が十分であることを確認するため、年 1 回～2 回程度作動試験を実施する必要がある。
- ・ 地震波に近い垂直の振動を感知すると動作することがあるので、このような振動があった場合には点検する必要がある。
- ・ 壁面に垂直に取り付けられている 2 連以上のコンセントに取り付ける。
なお、テーブルタップ等水平で使用するものに取り付けると、感震装置が動作状態となり接続プラグを差し込むことができないので使用しない。また、一口コンセントには取り付けはできない。
- ・ 本装置が負荷電流を開閉(接続されている電気機器のスイッチを入れた状態で動作)した後に再使用する場合は、プラグ部及びコンセント表面等に異常がないことを確認する。

3.1.3 個々の電気機器等の安全性を高める対策について

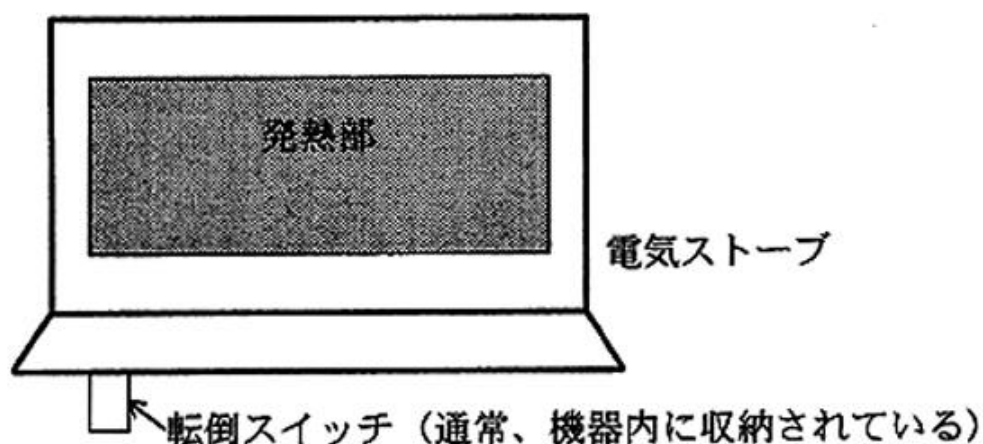
1 電気ストーブの場合

【電気機器等の特徴】

暖を取るための機器なので、発熱部は高温状態である。

転倒スイッチが付いている。

昭和 42 年頃から自主的に設置され始め、昭和 62 年頃にはほとんどの機種に自主設置されている。なお、強制力はないが、平成 2 年以降、JIS C 9202(電気反射ストーブ)に転倒スイッチの規定が盛り込まれている。



【地震時に懸念される出火要因】

燃焼中のストーブに可燃物が落下して接触した場合又は地震時に物が落下することによりスイッチが入り、可燃物が接触した場合には出火する可能性がある。

通電状態で電気ストーブが転倒した際に、電気ストーブの周囲に散乱した物がある場合は、転倒スイッチが作動せず通電状態が継続し、可燃物が接触していると出火する可能性がある。

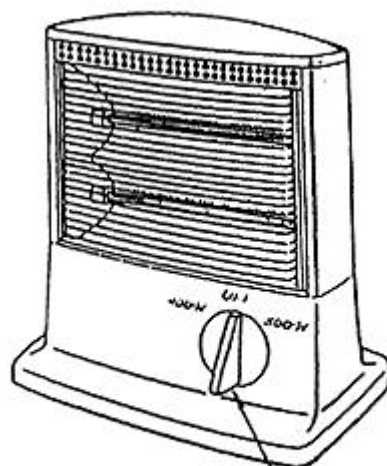
転倒スイッチが作動し電源が切れた後に、余震等によって、転倒スイッチに物が当たるなどして再通電し、出火する可能性がある。

【機器側で考えられる出火防止対策】

台等に置いてある物品が落下し、電気ストーブにぶつかってもスイッチが入らないように、電気ストーブのスイッチ位置の改良、スイッチ構造の改良等を行う。

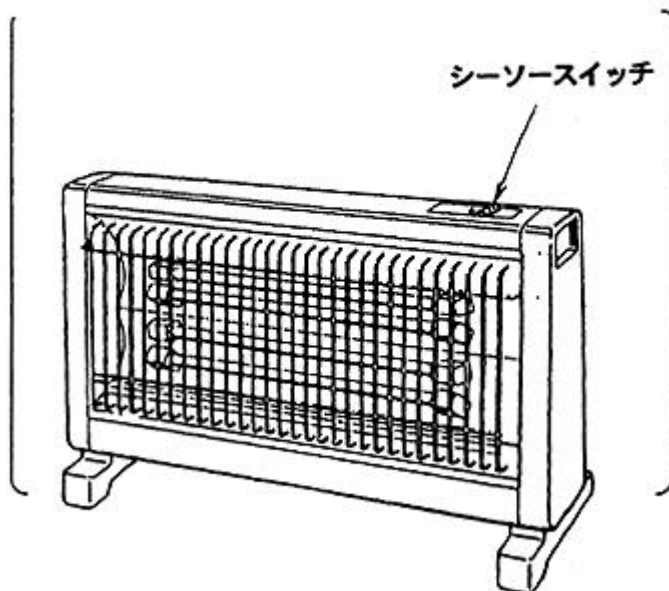
具体的には、従来型のシーソースイッチ方式から、落下物等によって簡単にスイッチが入らないロータリー型のスイッチに変更する等が考えられる。

〔開発されている安全スイッチの例〕



ロータリースイッチ

〔従来型スイッチの例〕

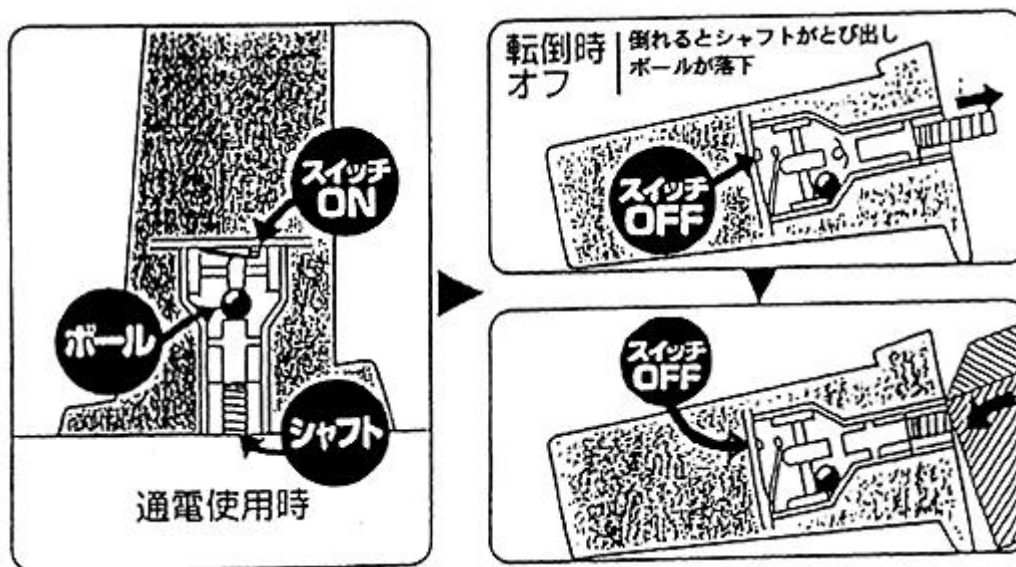


シーソースイッチ

電気ストーブが転倒し、底部に散乱した物品が接触している場合でも転倒スイッチが作動し、通電しないように改良を行う。

具体的には、従来型の押し棒、スプリング及び接点から構成される転倒スイッチから、押し棒の間にボールを入れ、転倒時に物が接触しても転倒スイッチが入らないシステムに変更する等が考えられる。

〔開発されている安全装置の例〕



【利用者側で考えられる出火防止対策】

電気ストーブの周囲に着火物になりそうな物を置かない。

・可燃物を無くすことはできないが、電気ストーブから遠ざけることにより、高温部に可燃物が接触することを防止する効果がある。

台等に置いてある物品が落下しないように固定する(家具転倒防止措置も重要)

・台等の上に可燃物を置かないようにすることは難しいが、可燃物が落下することによる出火の可能性を低減するように物の置き方を工夫することは可能である。

避難に当たって、極力、電気ストーブのプラグをコンセントから抜いたり、ブレーカーを切る。

・コンセントを抜いて避難したり、ブレーカーを切る余裕がないような場合以外においては有効である。

電気ストーブを使用しないときは、コンセントからプラグを抜いておく。

・電気製品のコンセントをプラグから抜くことは煩わしいと感じる人がいるかもしれないが、不意に襲う地震時における出火防止上は有効である。

2 熱帯魚用電気ヒーターの場合

【電気機器等の特徴】

熱帯魚等を飼育するための機器なので、24時間通電状態にある。

発熱部は高温状態である。

【地震時に懸念される出火要因】

地震により水槽が転倒し、熱帯魚用電気ヒーターが水槽の外に落下した場合、可燃物と接触し、それを加熱して出火する可能性がある。

バケツ等の簡易容器で熱帯魚を一時的に飼育している場合には、熱帯魚用電気ヒーターが容器の外に落下しやすく、より出火する可能性が高まるおそれがある。

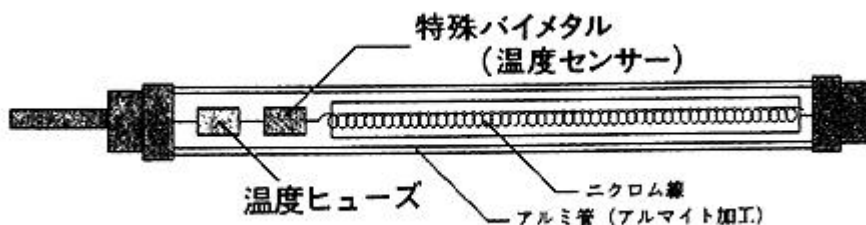
このほかにも、水槽の転倒に伴い、コンセントに水槽の水がかかることにより漏電し、出火する可能性も考えられる。

【機器側で考えられる出火防止対策】

熱帯魚用電気ヒーターを過熱防止装置付き(温度ヒューズ、サーモスタット内蔵型等)のものに改良する。

具体的には、バイメタル等によって、一定の温度に達すると電流がカットされ、温度が下がると再び電流が流れるヒーターに変更する等が考えられる。なお、バイメタルが正常に作動しなかった場合は、温度ヒューズによって電流がカットされる。

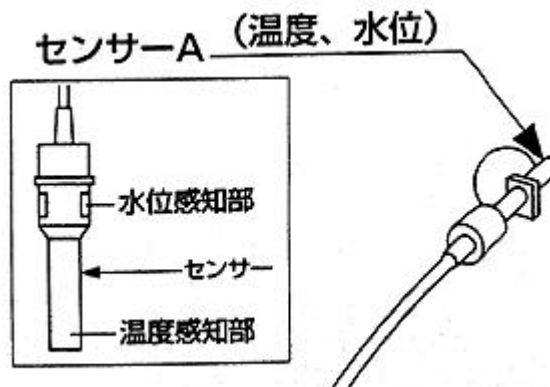
〔開発されている安全装置の例〕



熱帯魚用電気ヒーターを水中でないと通電しないものに改良する。

具体的には、コントロール部に温度感知センサー及び水位感知センサーが取り付けられており、温度又は水位のいずれかが一定に達すると自動的に通電が停止するヒーターに変更する等が考えられる。

〔開発されている安全装置の例〕



【利用者側で考えられる出火防止対策】

地震時に転倒しないように、水槽を十分に固定する。

- ・ ガラスでできた水槽を確実に固定する方法を工夫する必要がある。

水槽を極力低所に設置し、コンセントは水槽より高くするか遠くに離し、コンセントに水がかからないようにする。

- ・ 熱帯魚用水槽は観賞目的のものなので、一定の高さが必要であるので、コンセント類を高くすることが望ましい。

水槽の周囲を不燃性のもので作る。

- ・ 観賞面がオープンで三方を不燃物の囲いに入れるなどの工夫が必要となるが、見た目が悪くなることや周囲に可燃物を置いてはいけないことに留意する必要がある。

水槽の周囲に着火物になりそうな物を置かない。

- ・ 観賞目的なので、居間等に水槽が置かれた場合、可燃物を無くすことは困難であるが、離しておくことは可能である。

決められた方法以外に熱帯魚用電気ヒーターを使用しない。

- ・ 熱帯魚用電気ヒーターを決められた方法以外で用いた場合、出火危険性が高まることに十分留意しなければならない。

3 オープン(オーブントースター、オープン機能付き電子レンジを含む)及びトースターの場合

【電気機器等の特徴】

オープン及びトースター(以下、「オープン等」という。)は、使い勝手上、比較的高い位置に置かれていることが多い。

常時コンセントにプラグが接続されていることが多い。

【地震時に懸念される出火要因】

地震によりオープン等が落下したり上から物が落ちてきて、スイッチが入る。その後、オープン等が過熱し、付近の可燃物から出火する可能性がある。

地震によりオープン等が落下し、内部の部品、タイマー等が破損する等により通電状態になる。その後、オープン等が過熱し、付近の可燃物から出火する可能性がある。

オープン等の落下に伴う電源コードの損傷により出火する可能性がある(出火防止対策は電気機器の電源コード類の場合を参照)。

【機器側で考えられる出火防止対策】

地震によりオープン等が落下したり上から物が落ちてきても、スイッチが入らないように、スイッチ構造の改良等を行う (オープン機能付き電子レンジの場合)。

具体的には、タイマーキーを設定してから一定時間以内にスイッチを入れないとスイッチが入らないように変更する等が考えられる。

【利用者側で考えられる出火防止対策】

地震時に台等から転倒又は落下しないように、オープン等を載せる台等を十分に固定する。

- ・ 台等は固定金具等で十分に固定する必要がある。

オープン等の周囲に着火物になりそうな物を置かない。

- ・ 台所の周囲は可燃物が多いため、台所の周囲の整理整頓に努める必要がある。

オープン等を使用しないときは、コンセントからプラグを抜いておく。

- ・ 電気製品のコンセントをプラグから抜くことは煩わしいと感じる人が多いかもしれないが、不意に襲う地震時における出火防止上は有効である。

4 白熱電球型電気スタンドの場合

【電気機器等の特徴】

白熱電球の表面は高温になる。ただし、可燃物が接触してから着火するまでに一定の時間を要する。

【地震時に懸念される出火要因】

地震により白熱電球が転倒し、通電状態で可燃物が接触して出火する可能性がある。

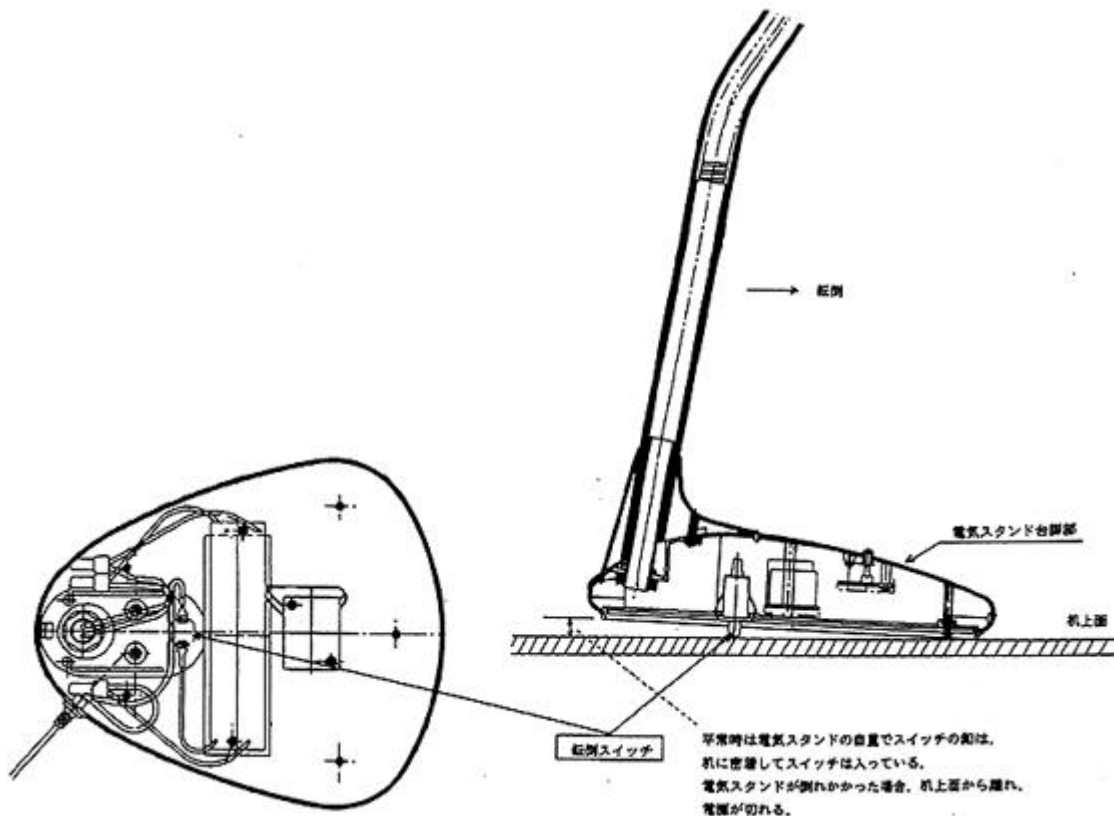
地震により可燃物(衣類等)が白熱電球の上に落下し、電球を覆うような状態になった場合、出火する可能性がある。

【機器側で考えられる出火防止対策】

電気スタンドを、地震により転倒した場合に自動的に電源が切れるように改良する。

なお、現在、ほとんどの電気スタンドには、転倒時に消灯するスイッチが取り付けられている(落下物等により転倒スイッチが押された場合には、効果が期待できない。)。

〔開発されている安全装置の例〕



大型の電気スタンド等では白熱電球よりランプの表面温度の低い電球型蛍光ランプに取り替える。

照明器具セード外縁包絡線の外部に電球部分が露出しないようにする。

クリップ式照明器具を用いる場合は、クリップが外れると内蔵スイッチが作動して消灯する機種を用いる。

【利用者側で考えられる出火防止対策】

照明は可能な限り天井固定型の照明器具から取るようにする。

- ・ 転倒による出火は防止できる。なお、重い照明器具を天井に設ける場合は、天井から照明器具が落下することを防ぐために、固定方法に十分配慮する必要がある。

白熱電球の周囲に着火物になりそうな物を置かない。

- ・ 可燃物を無くすことは困難であるが、白熱電球を設置する場所の周囲を整理整頓することは可能である。

白熱電球を使用しないときは、コンセントからプラグを抜いておく。

- ・ 電気製品のコンセントをプラグから抜くことは煩わしいと感じる人が多いかもしれないが、不意に襲う地震時における出火防止上は有効である。

5 電気コンロ(電熱器)の場合

【電気機器等の特徴】

加熱用機器であるため、発熱部は高温になる。

電源を入れる場合は、基本的に居住者がおり、無人状態で電源が入っていることはまれである。

電気用品取締法技術基準の中で、電気コンロ上に鉄板を置き、加熱する試験を行った場合に床面温度が 145 以下になるように規制されており、電気コンロの底面過熱による出火防止が図られている。

【地震時に懸念される出火要因】

地震により電気コンロに物品が落下、通電し、電気コンロに接している可燃物から出火する可能性がある。

【機器側で考えられる出火防止対策】

台等に置いてある物品が落下し、電気コンロにぶつかってもスイッチが入らないように、スイッチ位置の改良、スイッチ構造の改良等を行う。

具体的には、従来型のシーソースイッチ方式から、落下物等によって簡単にスイッチが入らないロータリー型のスイッチに変更する等が考えられる。

また、システムキッチン組込タイプのマイコン式電気コンロでは、二箇所のスイッチを押さないと電源が入らないものがある。

【利用者側で考えられる出火防止対策】

電気コンロの周囲に着火物になりそうな物を置かない。

- ・ 台所の周囲は可燃物が多いため、台所の周囲の整理整頓に努める必要がある。

電気コンロを使用しないときは、コンセントからプラグを抜いておく。

- ・ 電気製品のコンセントをプラグから抜くことは煩わしいと感じる人が多いかもしれないが、不意に襲う地震時における出火防止上は有効である。

6 屋内配線の場合

【配線の特徴】

強い揺れにより建築物が被害を生じた場合等に配線の破断、損傷が生ずる可能性がある。

屋内配線は、一般的に壁体内にケーブルでルーズに配線されているため、多少の変形では損傷しないが、損傷した場合は目視では損傷状況が分からない。

【地震時に懸念される出火要因】

損傷又は一部断線状態の配線に通電されることにより、配線が短絡し、アークが発生、出火する可能性がある。

一部破損した屋根、壁等から雨水が染み込むことにより、配線部分から漏電し、出火する可能性がある（漏電ブレーカーがない場合）。

【屋内配線の地震安全性評価((社)電気設備学会実施)】

実験例 1

屋内配線として一般的に用いられている VVF ケーブル 1.6mm が落下した重量物等により損傷を受けて導線が露出した場合で、かつ、その部分の接触圧力が 6gf に保持された実験を 35 回、10gf に保持された実験を 30 回、15gf に保持された実験を 30 回行ったところ、着火が見られたのは 6gf のみであった。通電電流 150A では、10 回の実験中 1 回ティシュペーパーに着火した。また、通電電流 300A では、瞬時動作開始電流 200A の熱動・電磁併用式配線用遮断器を付けた 15 回の実験はすべて遮断器が作動し着火しなかったが、熱動式配線用遮断器を付けた 10 回の実験中ティシュペーパーに着火するケースが 4 回、新聞紙に着火するケースが 1 回見られた。

実験例 2

屋内配線にコンセント取付箇所が抜けるまでの衝撃、引張り荷重をかけた場合でも、コンセントから抜けたケーブルの先端は、すべて開いたままの状態に接触短絡に至るおそれはなく、また、コンセント取付箇所も異常は見られなかった。

分析

屋内配線については、着火に至る屋内配線の破断、導線露出部への可燃物の接触、微妙な接触圧力が加わる状態が同時に起こる可能性はほとんどないとされている。

しかし、熱動式配線用遮断器で短絡電流が 300A 程度になると、接触点で発生するアークエネルギーを可燃物試験片に着火しないレベルまで低減することができず、実際の場面では事故に至る可能性が全くないとは言いきれないため、熱動・電磁併用式配線用遮断器を用いることが必要であるとされている。

さらに、屋内配線は、金属電線管、合成樹脂電線管、ケーブル工事等で配線されており、屋内配線の損傷を防止するために、技術基準や内線規程で定められている施工方法が遵守されていることから、地震後も継続して生活を送ることができる建物の場合、引込線、配電盤(配線用遮断器を含む)、配線及び配線器具において、地震発生により実験で着火に至った条件が起こりうる可能性はほとんどないと結論付けられている。

【利用者側で考えられる出火防止対策】

激しい揺れを経験した建築物では、地震後可能な限り速やかにブレーカーを落とし、電気の供給を絶つようにする。

7 電気機器の電源コード類の場合

【電源コード類の特徴】

電気機器のほとんどは、常時コンセントにプラグが接続された状態にある。

電源コードが完全に破断した場合は目視で分かるが、一部断線状態になっても損傷状況は目視では分からない。

【地震時に懸念される出火要因】

地震の揺れで転倒した重量収容物に電源コードが押しつぶされて損傷、短絡し、そこに可燃物があれば出火する可能性がある。

比較的重量のある電気機器の落下、収容物の移動等に伴い電源コードが強く引っ張られると電源コードの設置状況等によっては、損傷、短絡し、そこに可燃物があれば出火する可能性がある。

【電源コードの地震安全性評価((社)電気設備学会実施)】

実験例 1

ストーブ等の負荷通電中の電源コードに素線切れが発生したことを想定し、 0.75mm^2 のコードの残素線部分に6Aの負荷電流を通電したが着火は見られなかった。

実験例 2

電源コードに素線切れが発生し、その負荷側が短絡した場合を想定して素線切れ箇所への過電流の通電実験を120回行ったところ、素線の溶断や配線用遮断器の動作により事故点が切り離され、着火に至る現象はほとんど見られなかった。可燃物試験片をティシュペーパーにした場合で1回だけ着火が見られた。

実験例 3

重量物が電源コードの上を通過する場合を想定し315kgのグランドピアノを電源コードの上を通過させ、さらに絶縁体の上に転倒家具等が落下した場合を想定し、10kgの木製重量物を2mの高さから落下させたが、絶縁体の変形のみで素線の断線は見られなかった。

ただし、10kgの鉄製重量物を2mの高さから落下させた場合、素線の断線が見られた。

分析

損傷した電気機器の電源コードからの出火危険性を否定することはできないが、素線の断線が起こりにくく、素線切れ箇所への過電流を通電させても着火する現象はまれであり、出火危険性は低いと結論付けられている。

なお、電源コードに、ビニルキャブタイヤコード等の強度の高い電源コードを用いることも出火防止上有効である。

【利用者側で考えられる出火防止対策】

使用しない電気機器の電源コードはコンセントから抜いておく

- ・ 電気製品のコンセントをプラグから抜くことは煩わしいと感じる人が多いかもしれないが、不意に襲う地震時における出火防止上は有効である。

電源コードが重量物の下敷きになった電気機器や電源コードが激しく引っ張られた電気機器を地震後に使用する場合は、電気器具販売店等でチェックを受けてから使用するようにする。

瞬時引き外し特性を持つ配線用ブレーカーを使用することも出火防止上有効である。

(3.1.2【機器側で考えられる出火防止対策】1に示した瞬時引き外し特性を持つ漏電ブレーカー(30A～)の採用も有効であるが、下位側に設置する小容量の配線用ブレーカー(20A)に採用する方が、設定感度の違いから、より高速に遮断できる。)

3.1.4 電力会社から住宅までの間で講じられている安全措置について

【システムの特徴】

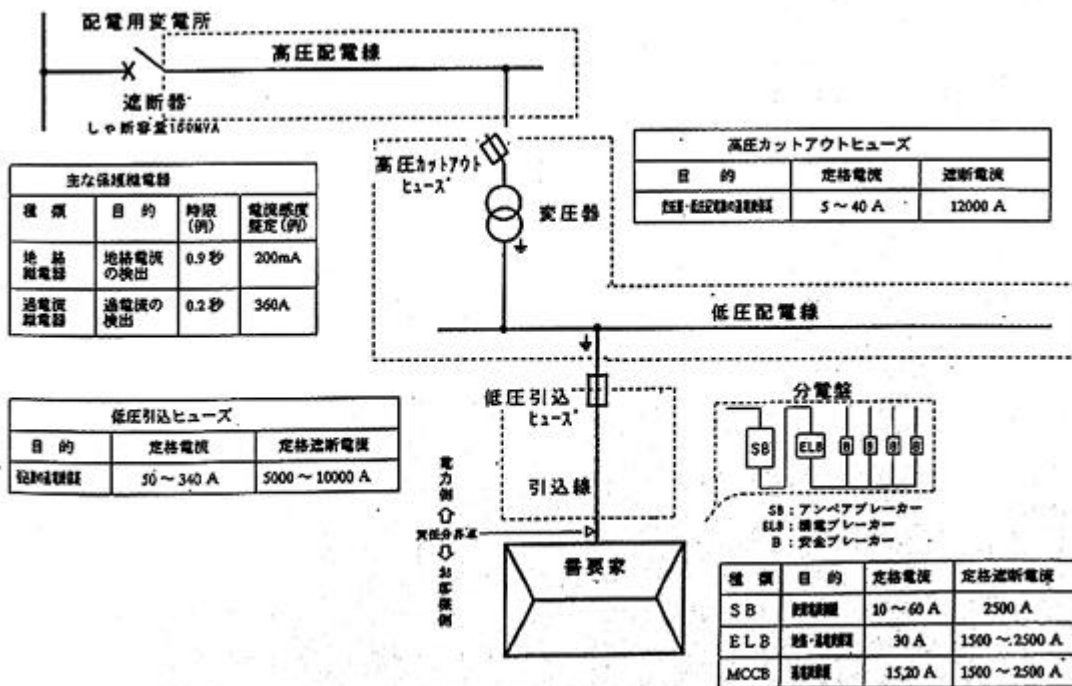
電力会社で作られた電気は、高圧配電線、低圧配電線、引込線を通して各住宅等に供給されており、各電線ごとには次のような安全措置が講じられている。

高圧電線では、配電用変電所からの出口に、十分な遮断容量を有する遮断器(例えば 150MVA)が設けられており、地絡電流や過電流が流れた場合は、直ちに電気を遮断する。

高圧配電線と低圧配電線の間には電圧を変成する変圧器があり、高圧配電線側に高圧カットアウトヒューズが設けられている。このヒューズは変圧器や低圧配電線で過電流が流れた場合には、直ちに電気を遮断する。

低圧配電線から引込線に電気を供給するところには、低圧引込ヒューズが設けられている。このヒューズは引込線側で過電流が流れた場合には、直ちに電気を遮断する。

配電線の保護方式(例)



3.2 ガス関係

3.2.1 地震時におけるガスに起因する火災の防止対策に関する基本的な考え方

ガスには都市ガスとLPガスがあり、いずれも日常生活に欠かせないものである一方、地震時においては出火要因になりうるものでもあるため、地震時における出火防止対策を十分に講ずる必要がある。

地震時における出火を防止するには、常日頃から 〇〇 に示すようなことに注意を払う習慣を身につけることが大切であるとともに、例えば 〇〇 に示す対策を講ずることが有効である。

適切な出火防止行動の実施

ア 日常において注意すべき点

- (ア) ガス機器等の使用説明書をよく読み、正しく使う。
- (イ) 使用しないガス機器のガス栓は閉めておく。
- (ウ) 地震時に落下、転倒しないように設置場所、設置方法に注意する。
- (エ) 高温となるガス機器等の付近、上部には可燃物、落下物を置かないように注意する。

イ 地震時に注意すべき点

- (ア) グラツときたら、使用中のガス機器等のスイッチを切り、ガス栓を閉める。
- (イ) 地震後しばらくは、住宅内外のガス臭に注意を払う。

ガスの供給を建築物内に入るところで断つシステムの採用

ア マイコンメータ

イ 緊急ガス遮断装置

ウ ガス放出防止器

エ 専用固定具を用いない容器の固定

オ 専用固定具を用いる容器の固定

カ 感震ガス遮断装置

ガス用安全設備の採用

ア ヒューズガス栓

イ ガスコード

ウ ガス漏れ警報器

エ 業務用自動ガス遮断装置

耐震性に優れたガス配管・工法の採用

ア 配管材料自体に可とう性を有した管の使用

イ 耐震性を考慮した設計

個々のガス機器等の安全性を高める対策

ア ガスストープ

イ ガスこんろ

3.2.2～3.2.5に～の具体的な対策を示したので、これらの対策を適宜選択して出火防止に努める必要がある。また、採用した出火防止対策が何らかの原因で適切に機能しない場合も考えられることから、複数の対策を採用し、確実に出火防止が図れるようにすることが望ましい。

なお、3.2.6には、参考のために地震時のガス供給遮断システムについて紹介した。

3.2.2 ガスの供給を建築物内に入るところで断つシステムについて

【ガス供給遮断システムの特徴】

ガス使用時における異常状態を検知し、遮断弁で自動的にガスを遮断する機能を有するもので、マイコンメータや緊急ガス遮断装置(感震自動ガス遮断装置)がそれに該当する。

なお、異常状態の例としては次のようなものがある。

- a ガスが異常に流出した場合
- b 供給しているガスの圧力が異常に低下した場合
- c 一定の大きさ以上の地震が発生した場合
- d 消し忘れ等によりガス燃焼器を異常に長時間使用した場合

【地震時に懸念される出火要因】

地震によりガス燃焼器が落下したり、可燃物がガス燃焼器の上に落下し出火する可能性がある。

地震により配管等が損傷し、ガスが漏えいする可能性がある。

地震によりLPガス容器（以下、単に「容器」という。）が転倒し、配管等が損傷することによりガスが漏えいする可能性がある。

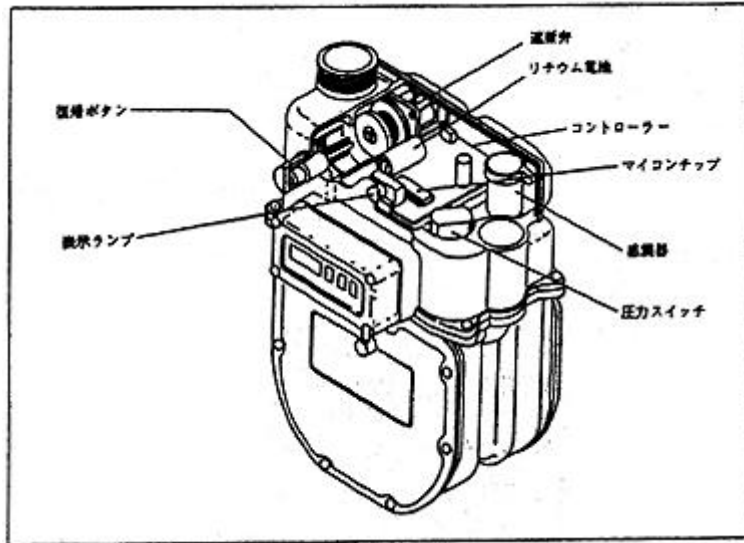
【設備側で考えられる出火防止対策】

マイコンメータ

マイクロコンピューターによる電子制御部、感震器、圧力スイッチ及び遮断弁を内蔵したガスメータであって、ガスの流量の異常な状態や一定以上の地震を検知すると、遮断弁で自動的にガスを遮断する機能を有するものである。

都市ガス用マイコンメータは、平成9年4月から特定のガスメータとして設置が義務付けられたが、多くの事業者はそれに先立ち取付けを行っているため、平成9年3月末における普及率は約87%となっている。

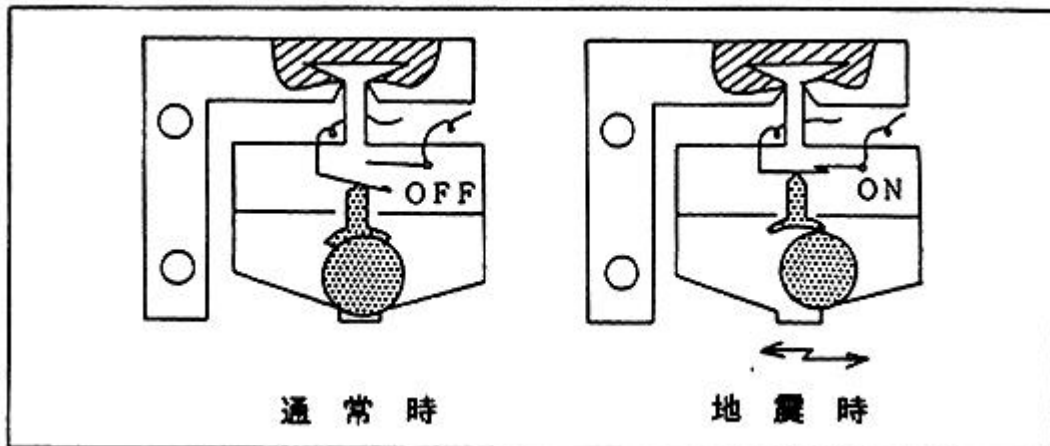
LPガスでは、ガス漏れ時及び地震時に遮断する装置の設置が、平成9年4月から義務付けられた。



マイコンメータの構成

感震器はガスメーターに内蔵することから、少々傾斜状態でも水平が保てるよう自動水平調整機構を有している。また、リセット不要な球振動式感震器を採用している。

LPガス用マイコンメータの一部に、感震器を外付けで接続し地震時に対応するものもある。



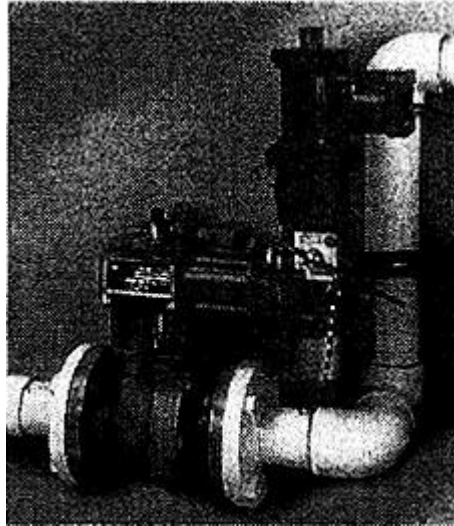
感震器動作概念図

緊急ガス遮断装置

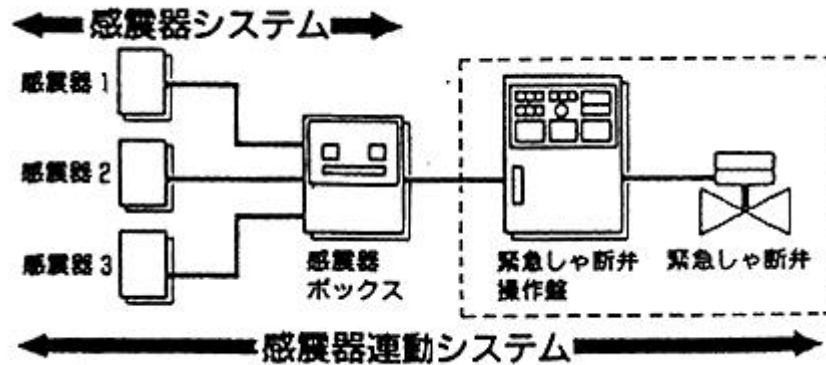
特定の建物において、ガス導管の建物貫通部付近又はこれより上流側に設置された遮断弁を、中央監視室などから操作盤より遠隔操作によってガスを遮断する装置のことである。

ガス漏れ警報器や感震器と連動することによって、ガス漏れ発生時や地震発生時などの異常時には自動的にガスを遮断することができる。

緊急ガス遮断装置外観図



感震器連動システム例



ガス放出防止器

ガス放出防止器は、LP ガスにおいて使用される設備で、地震時等による容器の転倒や供給管・配管の破損による多量のガス放出を防止する自動遮断機構を備えた安全機器である。容器バルブの出口に取り付けるものと高圧ガスホースの継手部分に内蔵されているものがある。

専用固定具を用いない容器の固定

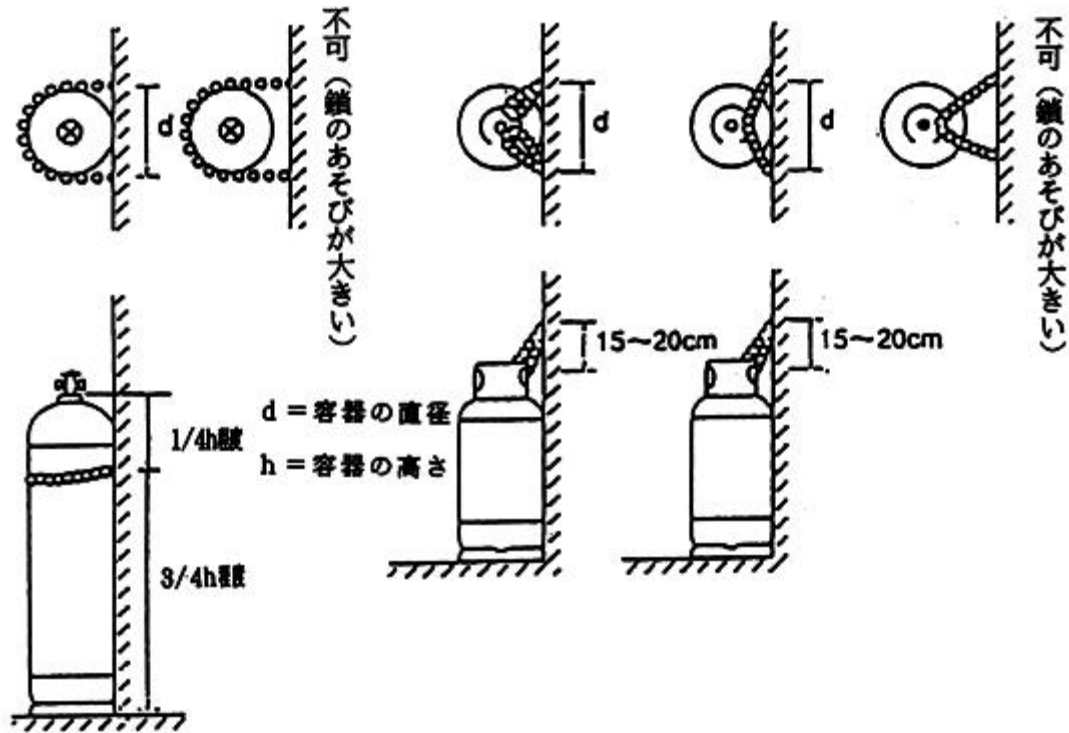
地震時等による容器の転倒を防止するために講ずべき鎖又は金属製バンド等による容器の鎖掛け方法は次のとおりである。

ア 原則として、容器は1本ごとに鎖掛けを行うこと。

イ 鎖等は、50kg 容器にあつては当該容器の底部から容器の高さ 3/4 程度の位置に取り付け、10kg 及び 20kg 容器にあつては当該容器のプロテクターの開口部に鎖等を通して取り付ける。

なお、鎖を2本取り付けることにより一層容器の転倒防止に効果が上がる。鎖等を2本取り付ける場合は、2本目の鎖等を容器の底部から容器の高さ 1/4 程度の位置に取り付けること。

ウ 家屋の壁と容器との隙間及び鎖等の遊びは極力少なくする。



注)鎖を2本取り付ける場合、容器の高さの 1/4 程度の位置にも取り付けること。

鎖掛けによる容器の固定方法

エ 鎖等は、直径 3 mm以上の防錆処理を施した圧接鎖又は引張り強度が 2.94kN 以上のものであって、鎖止め金具の強度等は下表と同等以上の強度を有する材料を使用する。

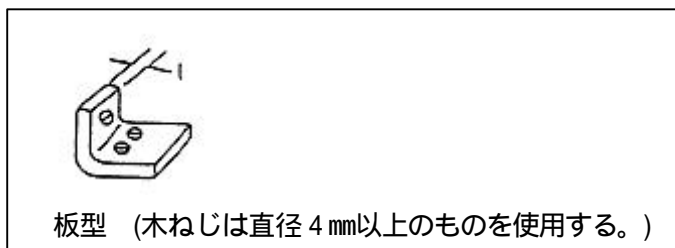
鎖止め金具の強度と形状

標準容器	ヒートン型*	板型*	ねじ込み深さ**	引抜き耐力
10 kg 容器	φ 5 mm以上	t 1.5 mm以上	15 mm以上	0.69 kN
20 kg 容器	φ 5 mm以上	t 1.5 mm以上	20 mm以上	0.88 kN
50 kg 容器	φ 5 mm以上	-	25 mm以上	1.10 kN

注) *



ヒートン型*



板型 (木ねじは直径 4 mm以上のものを使用する。)

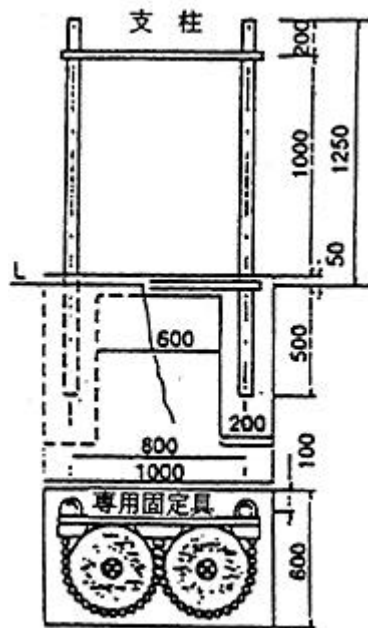
**ねじ込み深さは、木材に有効にねじ込まれた深さとする。

オ 木造家屋の外壁に鎖止め金具を取り付ける場合は、軸組(柱、間柱)に確実に取り付ける。

カ コンクリート壁の場合は、ホールアンカー等を使用する。

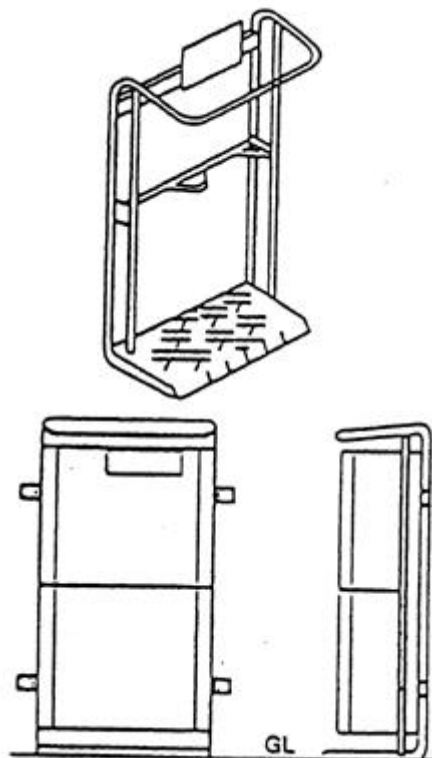
キ モルタル壁のラスボード等には、カールプラグを使用しないこと。また、モルタル壁に直接、接着剤のみを使用して副木等を取り付けないこと。モルタル壁に容器を固定する場合は、家屋から独立した支柱を設け、これに容器を固定する。

(単位mm)



50kg 容器

注) 地盤が砂地等軟弱な場合は、十分な深さに差し込める支柱とすること。



注) 独立支柱は、基礎、アンカを施すこと。

独立支柱の専用固定具を用いた容器固定方法(例)

専用固定具を用いる容器の固定

地震等による容器の転倒を防止するために専用固定具を用いた場合、家屋等の壁面に容器を固定することにより、単なる鎖掛けの場合に比べて、容器動揺時の振幅及び鎖に加わる荷重を小さくすることができる。

専用固定具は、家屋の新設の場合及び増改築の場合に積極的に採用することが望ましい。

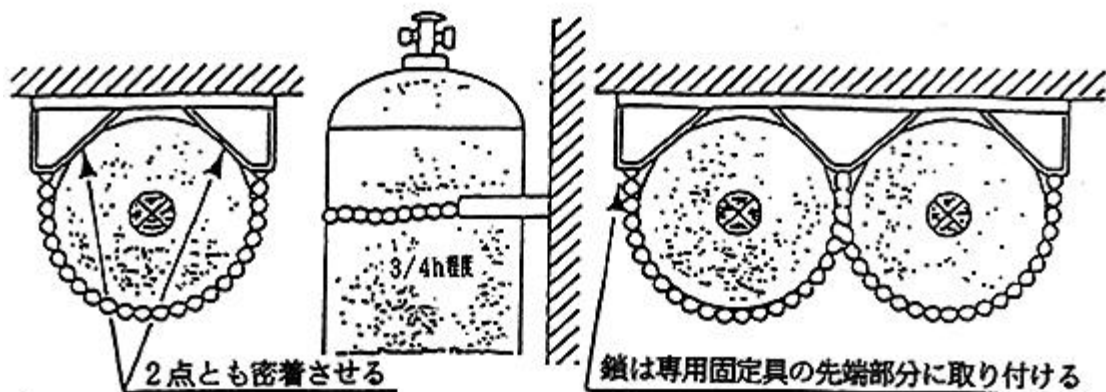
ア 原則として、容器は1本ごとに鎖掛けを行うこと。

イ 容器は、専用固定具に2点で密着させ、鎖等の遊びは、極力少なくする。

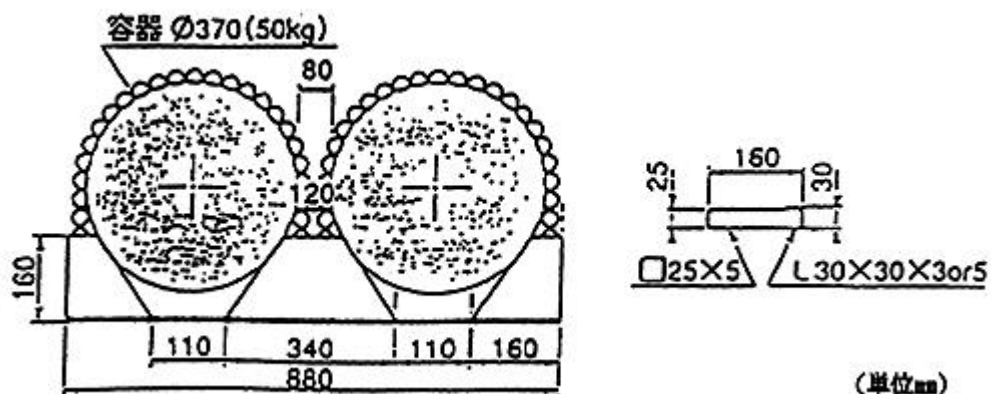
ウ 鎖等は、遊びをできるだけ少なくするために専用固定具の先端部分に取り付ける。

エ 鎖等は、直径3mm以上の防錆処理を施した圧接鎖又は引張り強度2.94kN以上のものを使用する。

オ 鎖止め金具は、直径5mm以上のヒートン型又はこれと同等以上の強度を有する材料を使用する。



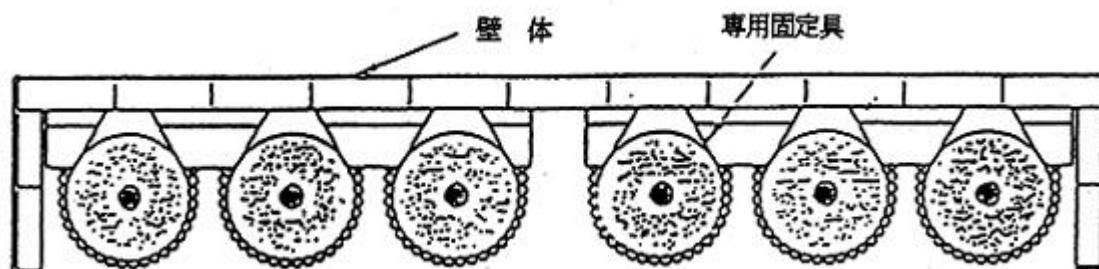
専用固定具を使用した容器固定方法例)



専用固定具の寸法(例)

カ 専用固定具における鎖等の取付け位置の高さは、容器高さ3/4程度とする。

- キ 専用固定具の家屋への取付けは、オ、カ、キを参照のこと。
- ク 家屋の軸組が明らかでない場合は、キの図のように家屋から独立して支柱を設け、これに専用固定具を取り付け、容器を固定する。
- ケ 集合供給設備のうち、50kg 容器 10 本未満の場合は、専用固定具を用いて下図のように固定し、ヒートン及び鎖並びに壁面の強度に十分注意する。



50kg 容器 6 本以上、10 本未満の場合の設置例)

- コ 集合供給設備のうち、50kg 容器 10 本以上を固定する場合には、容器収納庫に容器を設置し、転倒防止策を設けることが望ましい。また、鎖掛けのかわりに鋼製の板、パイプ、十分な強度を有するベルト等を用いることも望ましい。

感震ガス遮断装置

感震ガス遮断装置は、簡易ガス事業において特定ガス発生設備(ボンベハウス)内に設置されるもので、地震時にガスの供給を自動的に遮断する装置である。

【利用者側で考えられる出火防止対策】

地震等が発生した場合には、可能な限り速やかに使用していたガス栓、器具栓、容器用バルブ等を閉める。

地震等が発生した後にガス臭がした場合は、速やかにガス事業者(LP ガスにあっては、ガス販売事業者又は保安機関)に連絡し、点検を依頼する。

都市ガスの場合、ガス事業者によるガス管の漏えい検査は 40 月に 1 回(地下室等の場合は、14 月に 1 回)行うこととされているので、それにより異常がないことを確認する。

LP ガスの場合、消費設備の配管の漏えい検査は原則として 4 年に 1 回(地下室等に係る部分にあっては 1 年に 1 回)行うこととされているので、保安機関が定期的に行う際には立ち会い、異常がないことを確認する。

LP ガスの場合、容器の固定状態を定期的を確認する。

3.2.3 ガス用安全設備について

【ガス用安全設備の特徴】

ガスを使用する場所の安全確保のために、ガス栓についてはガスを漏らさない、ガス接続具については外れない切れない、ガス漏れ警報設備については万一ガスが漏れた場合、警報を発する設備又は機器である。

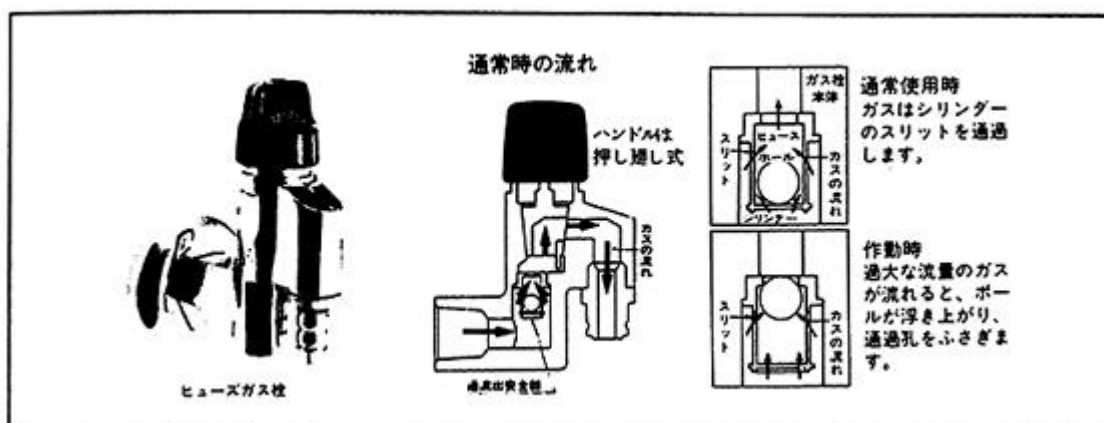
【地震時に懸念される出火要因】

地震等によりガス栓やガス燃焼器からゴム管が外れることによりガスの漏れが発生し、何らかの着火源により出火する可能性がある。

【機器側で考えられる出火防止対策】

ヒューズガス栓

ゴム管が切れたり、外れたりなどして、一度に過大な流量のガスが流れると、内蔵されているヒューズボールがガスの通路をふさぎガスを止めるガス栓である。

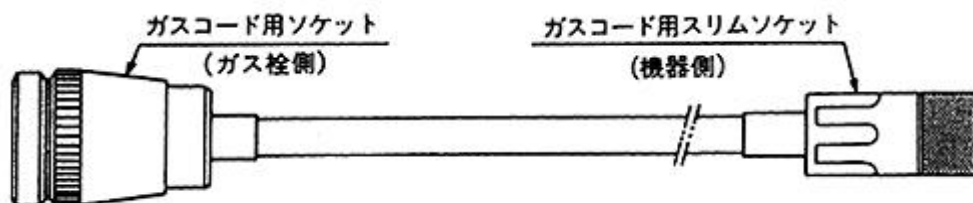


ヒューズガス栓の構造図

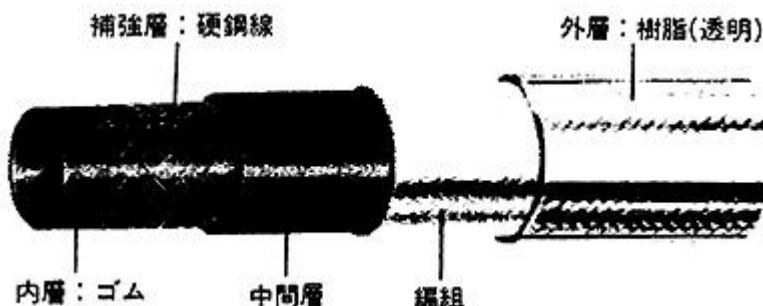
ガスコード

ガスコードは、従来のゴム管とは異なり、内部の補強層に硬鋼線が編み込まれており、容易に切れることはない。さらに、両端がコンセントタイプとなっているため、ガス栓及びガス燃焼器との接続外れによるガス流出も防止する機能を有している。

ガスコードの計上



ホース部の構造

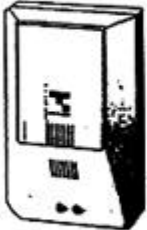



ガスコードの概要図

ガス漏れ警報器

ガスの使用場所でのガス漏れによる事故を防止するため、ガス設備において数々の安全対策が図られている。そのような中で、ガス漏れ警報器は、ガス燃焼器等の取扱いミス等によるガス漏れを防止する上で有効な安全器具であり、万一ガスが漏れた場合、危険な濃度になる前にガスを検知してランプとブザー又は音声で警報を発する機能を有するものである。

また、室内警報型の一つで外部信号出力端子付のガス漏れ警報器は、マイコンメータや業務用自動ガス遮断装置など遮断弁を有しているガス設備と連動することで、ガス漏れを検知したときに自動的にガスを遮断するガス設備安全システムを形成することができる。

室内警報型	外部警報ブザー型	集中監視型
<p>警報設定濃度（爆発下限界の4分の1以下）に達すると赤ランプが点灯し、その状態が約20秒以上（LPガスにあっては60秒以上）継続するとブザー等の警報を発する。</p>	<p>室内警報型と同様に、室内で警報を発し、その状態が約60秒以上（LPガスにあっては25～60秒）継続すると戸外警報ブザーが鳴る。</p>	<p>室内警報型と同様に、室内で警報を発し、その状態が設定時間以上継続すると集中管理盤にて警報する。また室内で電源を切ると集中管理盤で警報するものもある。</p>
<p>警報器の例</p>  <p>(室内警報壁掛型)</p>	 <p>(壁掛型) (天付型) (外部警報ブザー)</p>	

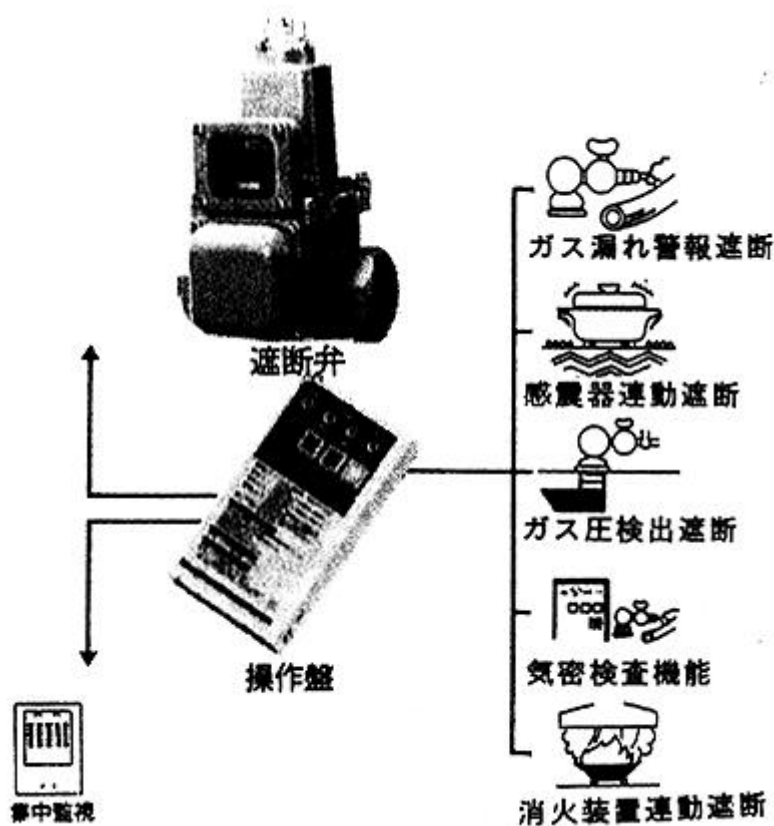
ガス漏れ警報器の種類

業務用自動ガス遮断装置

ホテル、街のレストラン、地下街の店舗など、ガスを使用している厨房室のガスを遮断するための装置である。

基本構成は、操作盤と遮断弁であり、感震器と接続することにより、地震発生時に厨房や部屋ごとのガスを自動的に遮断することができる。実際には、ガス漏れ警報器や消火装置等他の安全装置と連動させることにより、ガス漏れや火災発生等の緊急時にガスを遮断するほか、ボタン操作だけで室内から容易にまた安全に遮断弁を開閉できる機能を持っている(LP ガス設備の場合は、ガス漏れ警報遮断が基本機能で、他の機能はオプション)。

また、中央監視室の監視盤に接続することで遠隔操作で遮断弁を開閉することもできる。



業務用自動ガス遮断装置(例)

【利用者側で考えられる出火防止対策】

地震等が発生した場合には、可能な限り速やかに使用していたガス栓、器具栓、容器バルブ等を閉める。

地震等が発生した後にガス臭がした場合は、速やかにガス事業者(LP ガスにあっては、ガス販売事業者又は保安機関)に連絡し、点検を依頼する。

都市ガスの場合、地下街や地下室などの特定の建物について、ガス事業者によるガス管の漏えい検査は14月に1回行うこととされているので、それにより異常がないことを確認する。

LP ガスの場合、消費設備の配管の漏えい検査は原則として4年に1回(地下室等に係る部分にあっては1年に1回)行うこととされているので、保安機関が定期的に行う際には立ち会い、異常がないことを確認する。

3.2.4 耐震性に優れたガス配管・工法について

【ガス配管の特徴】

ガス配管は、製造所又は容器からガスメーター等を経由して建物内のガス栓まで接続し、ガスをガス機器へ供給する重要な役目を持つものである。

ガス配管の基本的材料としては、配管用炭素鋼鋼管(SGP)、圧力配管用炭素鋼鋼管(STPG)、被覆白(黒)管、塗装白(黒)管、プラスチック被覆鋼管等がある。

建築工期の短縮化、ガス配管スペースの縮小化、地盤沈下等に伴う変形や振動に強い配管の需要増大等を受け、近年、フレキ管やポリエチレン管が採用されることが多くなってきている。

【地震時に懸念される出火要因】

地震により住宅が傾く等により配管に応力が加わり、応力に耐えきれなくなった部分でガス漏えいが発生し、その状態が継続した場合に、何らかの着火源により出火する可能性がある。

【ガス配管で考えられる出火防止対策】

ガス管の種類(主なもの)

ア.ポリエチレン管

JIS - K - 6774(ガス用ポリエチレン管)に定める管で、適度な可とう性と剛性を有し、地盤沈下、地震等に対して効果的である。鋼管と比較して、軽く可とう性を有するために管を圧縮偏平させてガスを遮断することもできる。接合方法は融着方式であり、原則、地中埋設部のみに使用する。

イ.フレキ管

JIS - G - 4305,4307 に定める冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯を波形に加工した管で、鋼管と比較して可とう性に富み、地震等に強い。接合方法は管をそのまま継手に挿入し、パッキン、ナット等を用いて接合する機械的(メカニカル)接合である。

ウ.プラスチック被覆鋼管

JIS - G - 3452 に定める配管用炭素鋼鋼管に、耐候性硬質塩化ビニルを被覆した塩化ビニル被覆鋼管、ポリエチレン被覆を施したポリエチレン被覆鋼管、ナイロン 12 を粉体塗装によりコーティングしたナイロン被覆鋼管等がある。接合方法は溶接接合、メカニカル接合又はねじ接合である。

エ.配管用炭素鋼鋼管

JIS - G - 3452 に定める配管用炭素鋼鋼管で亜鉛メッキを施した「白管」と亜鉛メッキを施していない「黒管」がある。接合方法は溶接接合又はねじ接合である。

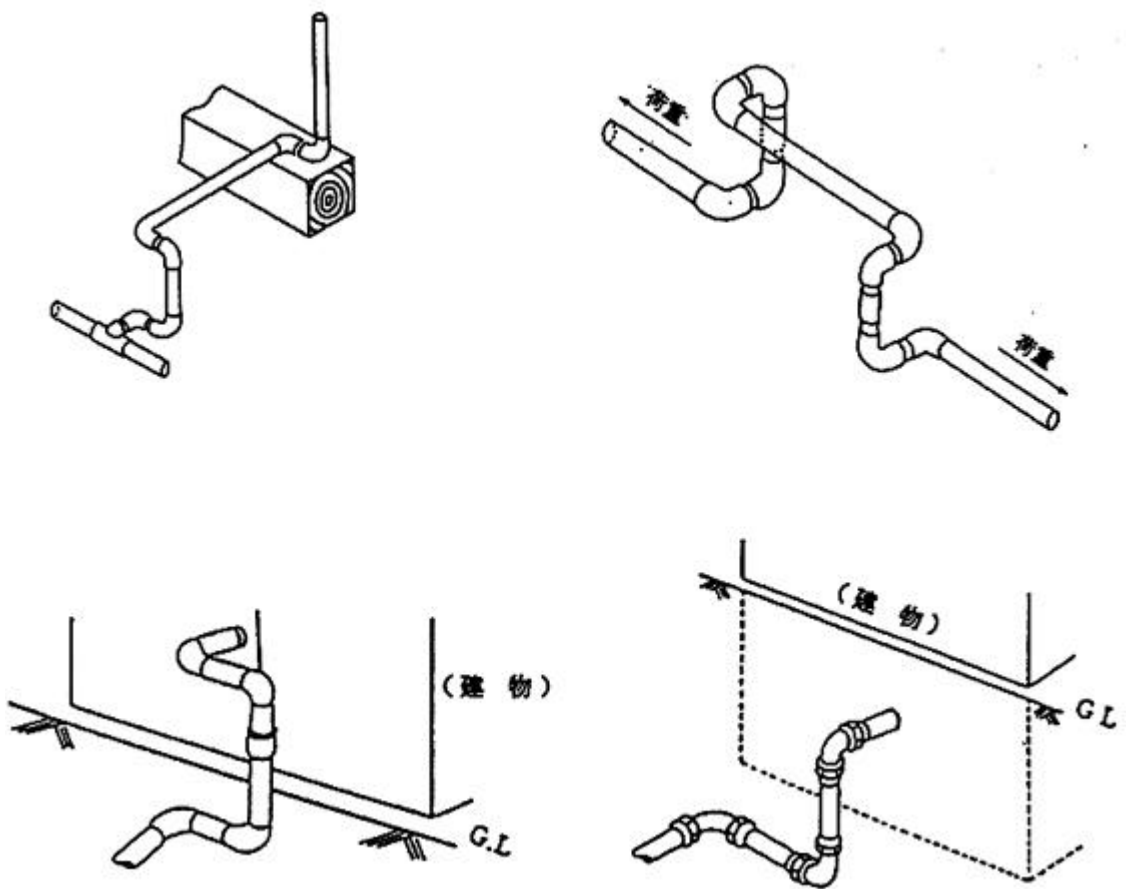
地震により配管に生ずる応力を緩和するため、配管自体に可とう性を有した管の使用や耐震性を考慮した設計等による対策が考えられる。

ア.配管材料自体に可とう性を有した管の使用

- ・ ポリエチレン管
- ・ フレキ管

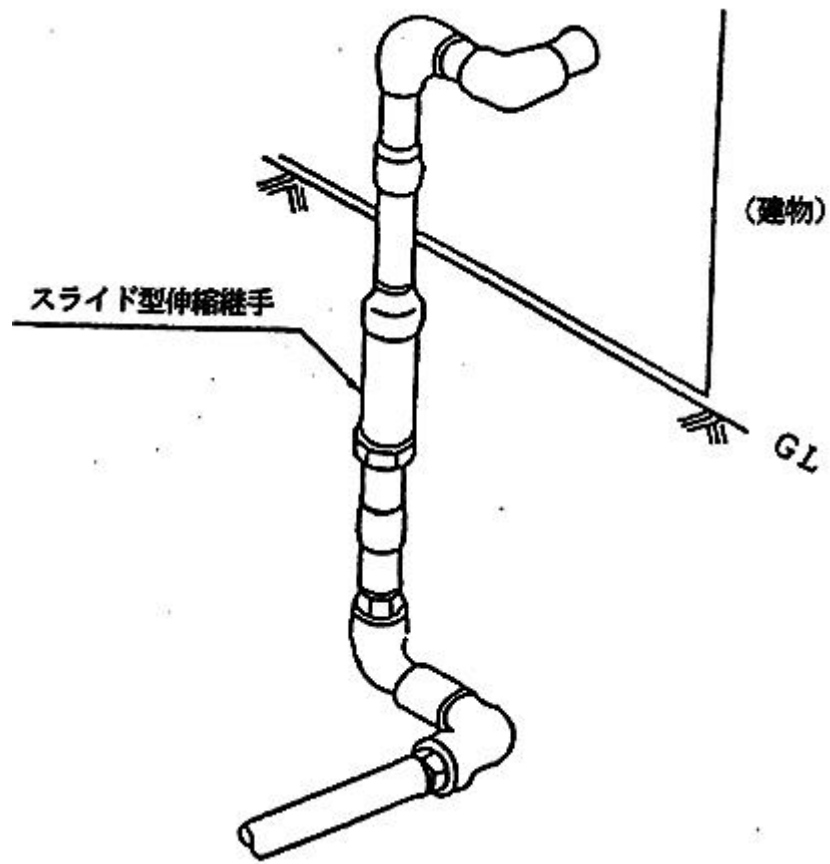
イ.耐震性を考慮した設計

- ・ 管の立ち上がり部、分岐部等の接続部、建物基礎等の貫通部では地震時に応力を受ける可能性があるため、継手の組合せ等により外力を吸収することができる。

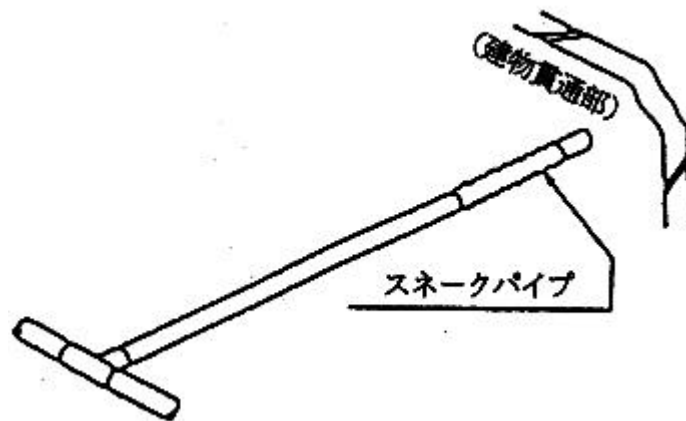


継手の組合せにより外力を吸収する配管 (例)

- ・ 建物に引き込まれる埋設配管の地盤沈下対策として、スライド型伸縮継手やスネークパイプを使用する場合がある。

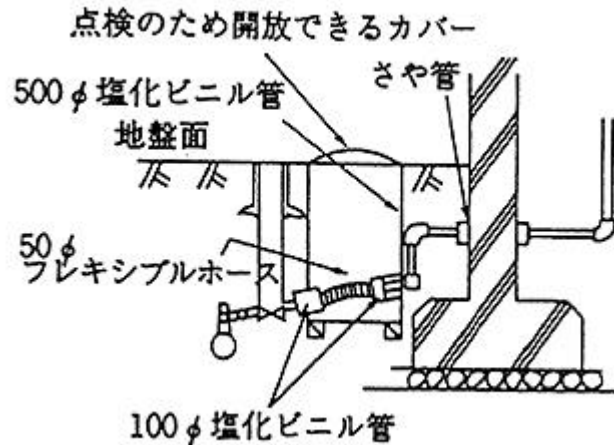


スライド型伸縮継手による配管例

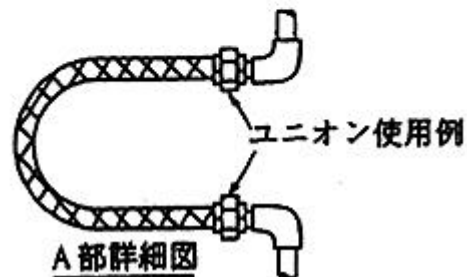
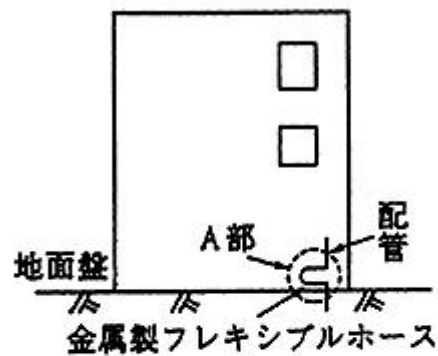


スネークパイプによる配管例

- LP ガス配管では、ステンレス鋼板又はステンレス鋼帯製のフレキシブルチューブに、ステンレス鋼帯、ステンレス鋼線材又はステンレス鋼線製のブレードを施した金属製フレキシブルホースを配管の損傷防止の一環として使用している。容器への直接接続はしない。

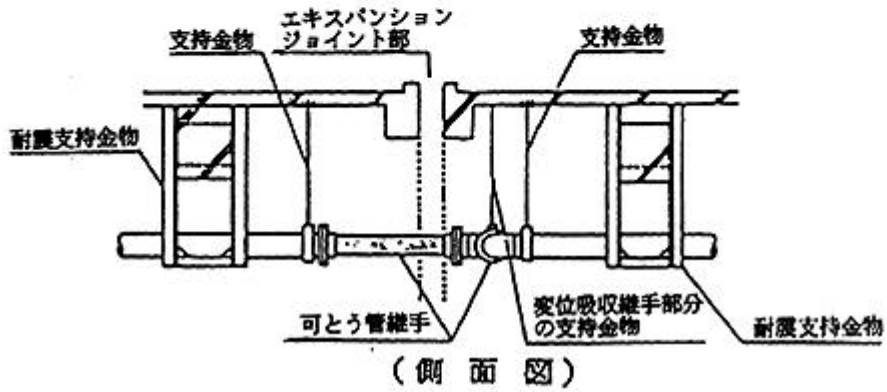
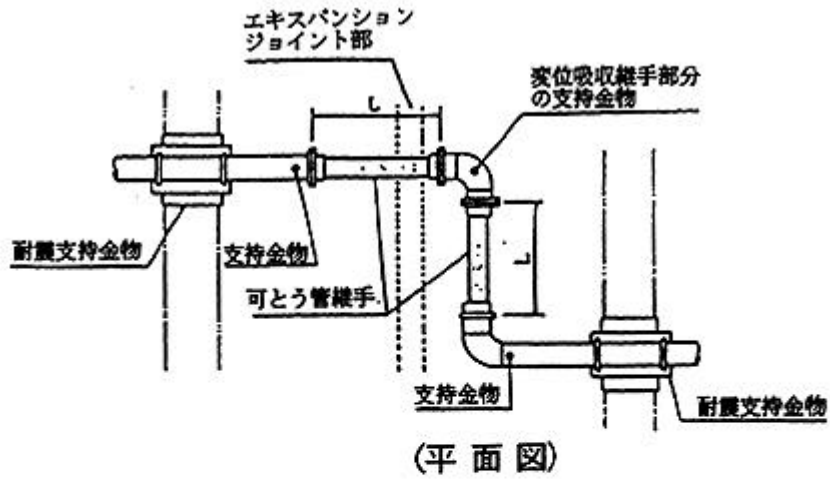


金属製フレキシブルホースによる配管例)(LP ガス埋設管の場合)



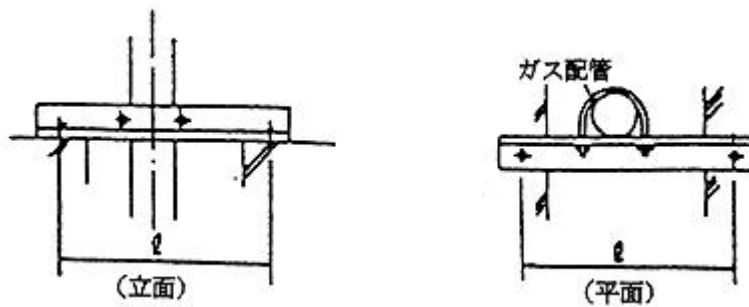
金属製フレキシブルホースによる配管例)(LP ガス露出管の場合)

- 建物と建物を連結する配管部において、建物間の変位を吸収するために、可とう管継手(エキスパンションジョイント)を使用する場合がある。



エキスパンション部の配管例)

- ・ 建物内に設置するガス配管について耐震上の配慮を必要とする場合には、地震時の建物の挙動を考慮した配管支持を行う。



配管支持(例)

【利用者側で考えられる出火防止対策】

地震等が発生した後にガス臭がした場合は、速やかにガス事業者(LPガスにあっては、LPガス販売事業者又は保安機関)に連絡し、点検を依頼する。

都市ガスの場合、ガス事業者によるガス管の漏えい検査は3年に1回(地下室等に係る部分にあっては1年に1回)行うこととされているので、それにより異常がないことを確認する。

LPガスの場合、消費設備の配管の漏えい検査は原則として4年に1回(地下室等に係る部分にあっては1年に1回)行うこととされているので、保安機関が定期調査を行う際には立ち会い、配管の状況等が適切であることを確認する。

3.2.5 個々のガス機器等の安全性を高める対策について

1 ガスストーブの場合

【ガス機器等の特徴】

ガスストーブは、ガスの燃焼熱を利用して、放射熱、対流熱などによって暖を取るための機器である。

燃焼熱によって、ガスストーブ本体の一部(温風吹出口、放射体など)が高温状態になっている。

【地震時に懸念される出火要因】

燃焼中のストーブに可燃物が落下して接触した場合には、出火する可能性がある。

ガスストーブが転倒した場合は転倒時ガス遮断装置が作動して消火するが、可燃物などの上に転倒した場合には、余熱で着火する可能性がある。

【機器側で考えられる出火防止対策】

地震などによってガスストーブが転倒した場合には、転倒時ガス遮断装置(1975年(昭和50年)以降の生産品に装着)が作動し、自動的に消火する。

棚等に載せてある物品が落下しても、古いガスストーブの点火操作つまみは"押回式"であり、最近のレバー式はレバーが機器本体から外に出ない構造になっていて、点火しない構造となっている。

1975年(昭和50年)以降の生産品すべてに立消え安全装置が装着されている(法律で義務付け)。

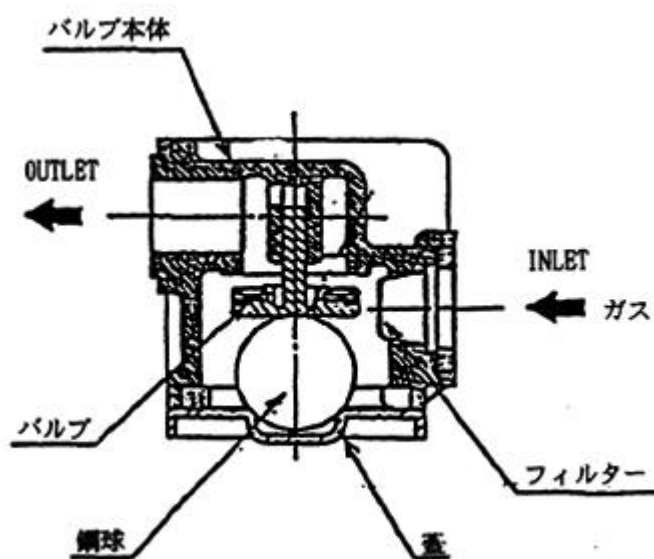
1975年(昭和50年)以降の生産品すべてに装着されている立消え安全装置により、地震による停電後に再通電されても自動的に再点火しない構造となっている。

ガード等により燃焼部への可燃物の接触を防いでいる。

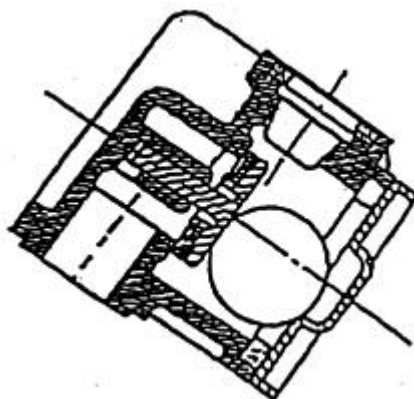
《転倒時ガス遮断装置の例：ガスバルブ開閉式放射式ガストーブなど》

方式	作動角度
転倒バルブ	45～65度で作動

正常時



作動時



ア 器具転倒時には、転倒バルブが閉じ(10秒以内)、メインバーナー、パイロットバーナーを消火させる。パイロットバーナーの消火によりサーモカップル(熱電対)の起電力が低下し、2.5分以内に電磁弁を閉じる。

イ 再点火：転倒バルブ作動後直ちに器具を正常に戻した場合、転倒バルブ内の鋼球は正常位置に戻るが、バルブはガスの供給圧(背圧)により閉じた状態を維持する(消火状態)。

サーモカップルの出力低下により電磁弁が閉じると、バルブのバイパス穴によりガスが流れ、背圧が低下し、バルブが開となり、再点火可能となる。

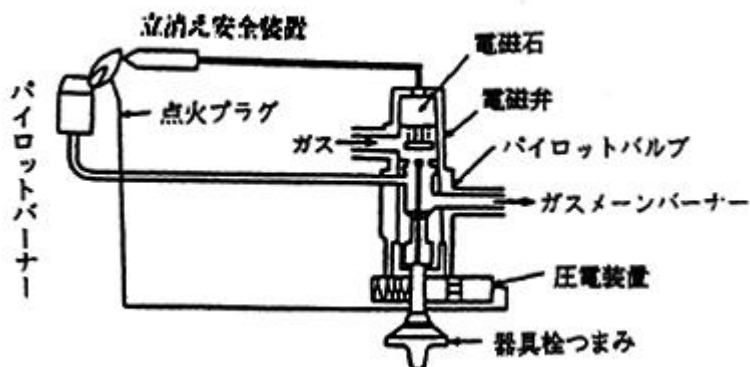
器具栓を閉じた場合も同様である。

《立消え安全装置の例》

立消え安全装置は、パイロットバーナーなどが点火しなかった場合、立消えや吹消えなどで火が消えた場合などには、メインバーナーへのガス通路を閉じ、ガス機器からの生ガスの放出を防止する安全装置である。

(1) 熱電対式

器具栓つまみを押すとガスバルブが開きそのまま点火位置までつまみを回すとパイロットバーナーにガスが流れると同時に圧電装置によるスパークでパイロットバーナーに点火する。さらに押したまま 10 秒程度 (ガス機器によって異なる。)保持すると熱電対が熱せられて熱起電力が発生し、電磁石に磁力が生じガスバルブが開位置に保持される。さらに、メインバーナーに点火位置までつまみを回すとメインバーナーにガスが流れて着火する(次図は、メインバーナーにガスを供給している状態を示す。)。パイロットバーナーが消えると熱起電力を失い磁力が無くなってメインバーナーのガス通路が閉ざされる。



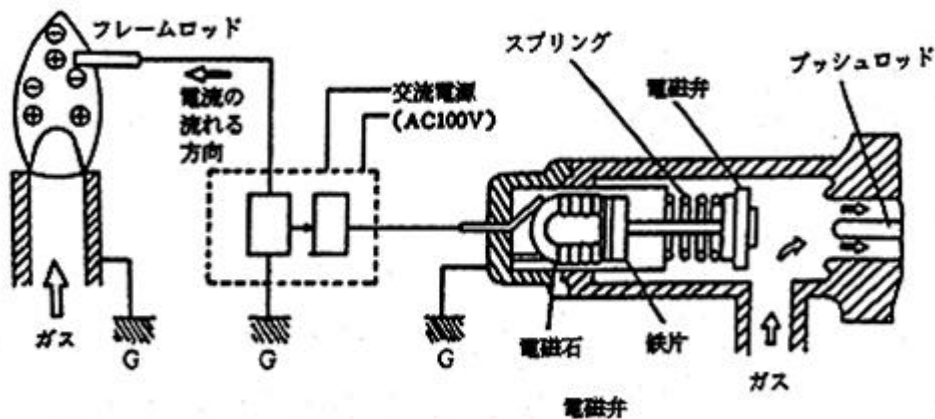
熱電対式立消え安全装置の原理の例

(2) フレームロッド式

フレームロッド式は炎の導電性と、炎の整流性を利用して、パイロット炎の検知を行う方式である。パイロットバーナーの炎の中に電極を挿入し、電極に交流電圧をかけると炎の中のイオンの働きによって炎の中を電流が流れる。この時、2つの電極の面積比を大きくとると、電流が面積の小さな電極から面積の大きな電極に向かって流れる現象(整流)が現れる。

一般には、パイロットバーナーボディをアース極とし、炎に細い棒状の電極(棒)を接触させて、フレームロッド電極を構成している。

フレームロッドで発生した整流信号をフレームガードアンプに送り、この信号を大きな力に増幅して電磁弁を作動させ、ガス通路を開く。



フレイムロッド式立消え安全装置の原理の例

熱電対式と比べて応答速度が速く、点火時、消火時とも3秒程度以内で応答する。

この方式も熱電対式と同じく、パイロットバーナー消火時にはメインバーナーとパイロットバーナーのガス通路をともに閉にすることができる(パイロットレスでメインバーナーへのダイレクト着火のガス機器もある。)

【利用者側で考えられる出火防止対策】

ガスストーブの周囲に着火物になりそうな物を置かない。

- 可燃物を無くすことはできないが、ガスストーブから遠ざけることにより、高温部に可燃物が接触することを防止する効果がある。

棚等に乗せてある物品が落下しないように固定する(家具転倒防止措置も重要)

- 棚等の上に可燃物を置かないようにすることは難しいが、可燃物が落下することによる出火の可能性を低減するように物の置き方を工夫することは可能である。

避難に当たって、ガスストーブの消火を確認するとともに、ガス栓を閉める。

- ガスストーブのガス栓を閉めて避難する余裕がないような場合以外においては有効である。

ガスストーブを使用しないときは、ガス栓を閉めておく。

- ガスストーブのガス栓を閉めることは煩わしいと感じる人がいるかもしれないが、不意に襲う地震時における出火防止上は有効である。

2 ガスこんろの場合

【ガスこんろの特徴】

ガスバーナーの上に鍋等の調理用具を載せ、炎で直接加熱するための調理機器である。

煮る、焼く、揚げる、蒸すなど多目的調理ができる。

裸火(炎が機器外に出ている)であるため、やけど、可燃物の接触など取扱いには注意が必要である。

【地震時に懸念される出火要因】

ガスこんろ使用中に可燃物が落下して接触した場合には、出火する可能性がある。

ガスこんろの火を消さずに避難した場合、食品等から出火する可能性がある(特に、天ぷらなど揚げ物調理中は注意する必要がある。)

【機器側で考えられる出火防止対策】

棚等に載せてある物品が落下しても、ガスこんろの点火操作つまみは“押回式”、“ロック機構”などの採用によって点火しない構造となっている。

1987年(昭和62年)以降の生産品すべてに立消え安全装置が装着されている。

天ぷら油過熱防止機能、焦げ付き自動消火機能、消し忘れ防止機能の付いたガスこんろ(セイフル、あげルック)が主流となっている。

《調理油過熱防止機能》

機能

こんろバーナーの消し忘れなどによって天ぷら油をうっかり過熱し、油が発火して火災が発生するのを防ぐために、油の温度を検知し、油が自然発火する約370の温度に達する前の約250になると自動的にガス弁を閉じ、油火災の発生を防ぐ。

作動原理

こんろバーナーの真ん中にサーミスター(温度の変化によって電気抵抗が変化する特性がある。)による温度センサーが取り付けられている。

温度センサーは、使用中常に鍋底の温度を検知しており、鍋底の温度が設定温度(300以下)まで上昇した場合に、一定の電圧を信号として送り、それが立消え安全装置の回路を遮断し、ガス弁を閉じる。

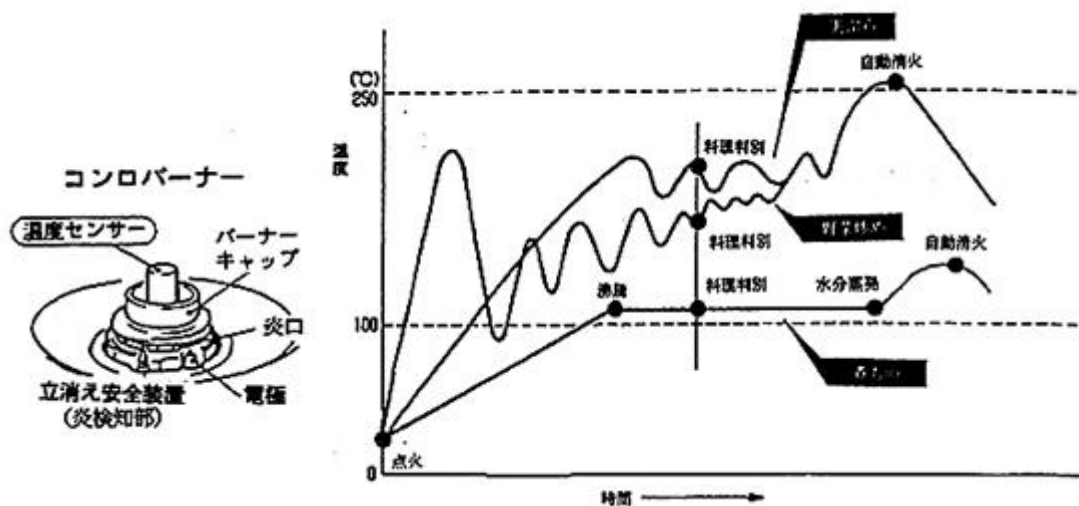
なお、温度センサーは、調理油の温度検知のみでなく、調理中の食材を判別し、その温度制御にも利用できる。

《焦げ付き防止機能》

センサーが鍋の焦げ付きを検知し、自動的にガスを止める機能

《消し忘れ防止機能》

点火から一定時間経過した場合に自動的にガスを止める機能



温度センサーと料理種別温度変化

【利用者側で考えられる出火防止対策】

調理台の上の棚等に乗せてある物品が落下しないように固定する(家具転倒防止措置も重要)。

- 調理台の上の棚に可燃物を置かないようにすることは難しいが、可燃物が落下することによる出火の可能性を低減するように物の置き方を工夫することは可能である。

避難に当たって、ガスこんろの消火を確認するとともに、ガス栓を閉める。

- ガスこんろのガス栓を閉めて避難する余裕がないような場合以外においては有効である。

ガスこんろを使用しないときは、ガス栓を閉めておく。

- ガスこんろのガス栓を閉めることは煩わしいと感じる人がいるかもしれないが、不意に襲う地震時における出火防止上は有効である。

3.2.6 地震時のガス供給遮断システムについて

平成7年の兵庫県南部地震を契機に、資源エネルギー庁長官の諮問機関として設立された「ガス地震対策検討委員会」の報告書に述べられた、ガス供給遮断システムの概要について紹介する。

一般ガス事業者では、ガスの供給区域を「即時供給停止ブロック」及び「緊急供給停止ブロック」に分割し、地震発生時のガスによる二次災害の防止及び供給停止区域の極小化を図っている。

以下に各ブロックの考え方、停止判断の基準、停止の方法及び今後の整備計画について説明する。

1 即時供給停止ブロック

(1) ブロックの考え方

即時供給停止ブロックとは、大規模なガス事業者を対象に、原則として一つの独立した供給区域を200km²程度(なお、200km²以下の場合でも需要家件数が20万戸を超える場合には、必要に応じてブロックを細分化)に細分化したものである。

これは、兵庫県南部地震クラスの大規模な地震に見舞われた場合で、被害の範囲が広範囲にわたり、直ちに措置を講じなければ二次災害を引き起こすような状況の場合に、以下の停止判断基準に従って、即時に当該供給区域のガスの供給を停止するものである。

(2) ブロック停止判断の基準

即時供給停止の判断基準としては、以下のような大きな災害を示す事象が確認された場合である。

当該ブロックに設置した地震計のSI値が60カイン以上(最大速度値の場合はこれに相当する値)を記録した場合

製造所又は供給所ガスホルダーの送出量の大変動、主要な整圧器等の圧力の大変動により供給継続が困難な場合

(3) ブロックの停止方法

複数のブロックに分ける必要のある大規模なガス事業者においては、各ブロックごとに遠隔遮断又は感震自動遮断等により即時に停止できるように整備しつつある。

一方、複数のブロックに分ける必要のない小規模なガス事業者においては、製造所でのガスの送出遮断などにより独立した供給区域全体で停止できるように整備中である。

(4) 今後のブロック整備計画

長期的な対策として考えており、ガス地震対策検討会の答申が出された平成8年1月から10年程度の間、ガス導管網の状況に応じた整備を行っていく計画である。

2 緊急供給停止ブロック

(1) ブロックの考え方

緊急供給停止ブロックとは、即時供給停止区域に準ずる被害が予測される区域で、即時供給停止ブロック内をさらに細分化するブロックである。

このブロックの大きさは、原則として一ブロックを50km²程度を目安としているが、地域特性等を勘案して必要に応じて細分化している。

(2) ブロック停止判断の基準

緊急停止の判断基準としては、地震計のSI値が30カイン以上で60カイン未満で(最大速度値の場合はこれに相当する値)、継時的に得られる被害情報から判断して、ガス工作物の被害による重大な二次災害のおそれがあると判断された場合である。

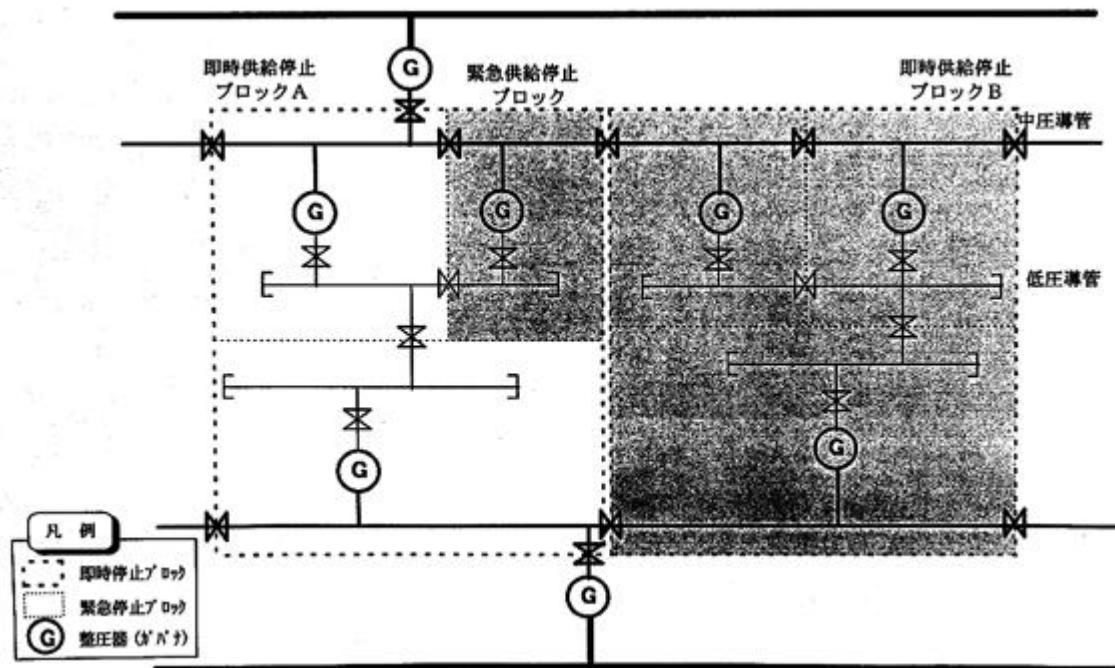
(3) ブロックの停止方法

緊急措置ブロックごとに要員を配置して手動により停止する。なお、ガスの供給区域が広い大規模なガス事業者においては、必要に応じて遠隔遮断又は感震自動遮断による遮断システムを整備しつつある。

(4) 今後のブロック整備計画

中期的な対策として考えており、需要家数10万戸以上のガス事業者にとっては、おおむね50km²程度の大きさのブロック形成を、ガス地震対策検討会の答申が出された平成8年1月から5年程度の間に行っていく計画である。なお、需要家数10万戸以下のガス事業者にとっては、今後7年程度の間に行っていく計画である。

即時給停止ブロックと緊急供給停止ブロックの関連概念図



3.3 石油関係

3.3.1 地震時における石油に起因する火災の防止対策に関する基本的な考え方

住宅等において石油を用いた機器等で、地震時に出火要因になりうるものとしては、石油ストーブが一般的である。

地震時における出火を防止するには、常日頃から 3.3.2 に示すようなことに注意を払う習慣を身につけることが大切であるとともに、例えば 3.3.2 に示す対策を講ずることが有効である。

なお、灯油ホームタンクを屋外に設置し、配管を通して石油ストーブに注油する方式もあるが、一部の寒冷地で採用されている方式であることから、ここでは、タンク、配管、その他の付属設備に十分な耐震性を持たせて灯油の漏えいが発生しないように留意することの注意喚起にとどめることとする。

適切な出火防止行動の実施

ア 日常において注意すべき点

- (ア) 石油ストーブの使用説明書をよく読み、正しく使う。
- (イ) 地震時に転倒しないように設置場所、設置方法に注意する。
- (ウ) 石油ストーブの付近、上部には可燃物、落下物を置かないように注意する。
- (エ) 石油ストーブへの注油時等に灯油をこぼすことがないように注意する。

イ 地震時に注意すべき点

- (ア) グラッときたら、使用中の石油ストーブのスイッチを切る。

石油ストーブの安全性を高める対策

3.3.2 に 3.3.2 の具体的な対策を示したので、これらの対策を適宜選択して出火防止に努める必要がある。

3.3.2 石油ストーブの安全性を高める対策について

【石油ストーブの特徴】

石油ストーブは、灯油の燃焼熱を利用し、放射熱、対流熱によって暖を採るための機器である。

機器本体からの放射熱、対流熱などによって、石油ストーブ本体の一部(温風吹出口など)が高温状態になっている。

【地震時に懸念される出火要因】

燃焼中のストーブに可燃物が落下して接触した場合には、出火する可能性がある。

石油ストーブが転倒した場合は対震自動消火装置が作動して消火するが、可燃物などの上に転倒して余熱で着火する可能性や、漏れだした灯油に何らかの原因で着火する可能性がある。

【機器側で考えられる出火防止対策】

棚等に載せてある物品が落下しても点火しないように、レバー式のものには操作レバー（点火レバー）が機器本体から外に出ないようにするか、操作扉などで保護する構造となっている(1989年(平成元年)にJISで構造規定されている。)

石油ストーブが一定以上の地震動又は衝撃を受けたり、転倒した場合に自動的に燃焼を停止する対震自動消火装置が1973年(昭和48年)以降の生産品すべてに装着している(JISで義務付け)。

石油ストーブが転倒した場合、油漏れ量を一定以下(50g以下/15秒間転倒時)に抑える構造となっている(1965年(昭和40年)JISで性能規定されている。)

ガードなどによって燃焼部への可燃物の接触を防いでいる。

《対震自動消火装置の例》

対震自動消火は、感震部と消火部により構成されている。

ア 感震部の種類

感震部は、一定以上の地震動又は衝撃を受けたことを検知する役目を持つもので、振り子式、重錘転倒式、落球式、鋼球揺らん式の4方式に大別される。

a 振り子式

振り子式は、図1に示すとおり一定以上の強さの地震動を受けたとき、重錘の慣性によって揺れる原理を利用したもので、その変位がある一定以上に達したとき、消火装置の引金を引く機構となっている。

b 重錘転倒式

重錘転倒式は、図2に示すとおり円筒座を持つ重錘で、いずれの方向の振動に対しても支点が左右に一箇所ずつ存在し、左方に首を振る場合はA点が支点となり、右方に首を振る場合はB点が支点となるような機構を持っているもので、重錘の重心が支点をとる鉛直線を超える限度以上の地震動を受けたとき、重錘が転倒しその転倒の力を利用して消火装置の引金を引く機構になっている。

c 落球式

落球式は、図3に示すとおり穴の上に球をのせたもので、一定以上の強さの地震動を受けたとき球が台座より転脱し、その落球の力を利用して消火装置の引金を引く機構になっている。この場合、台座の穴の径と球径とによって、落ちやすさが変わる。

d 鋼球揺らん式

鋼球揺らん式は、図4に示すとおり、ポット内の鋼球にリードピンに接続しているプレートコンタクトを接触させ、さらに鋼球下部と稼働片(バネコンタクト)を介したターミナル間に電流が流れているもので、一定以上の強さの振動を受けたとき、鋼球がポット内で揺らん移動することにより稼働片(バネコンタクト)先端から離れ電流が遮断され、これに接続された電気回路により燃料を遮断する。

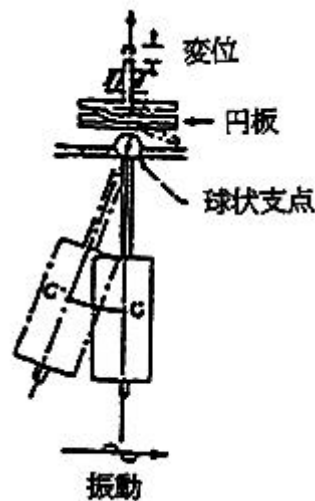


図1 振子式

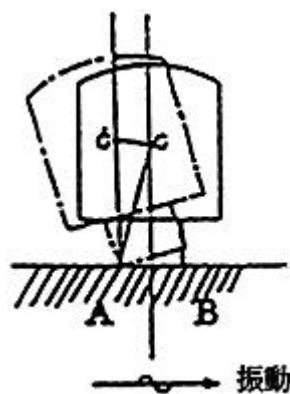


図2 重錘転倒式

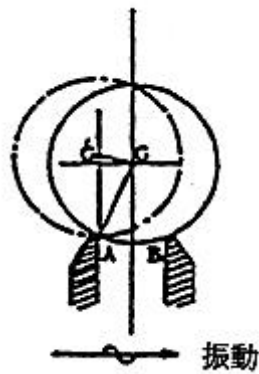


図3 落球式

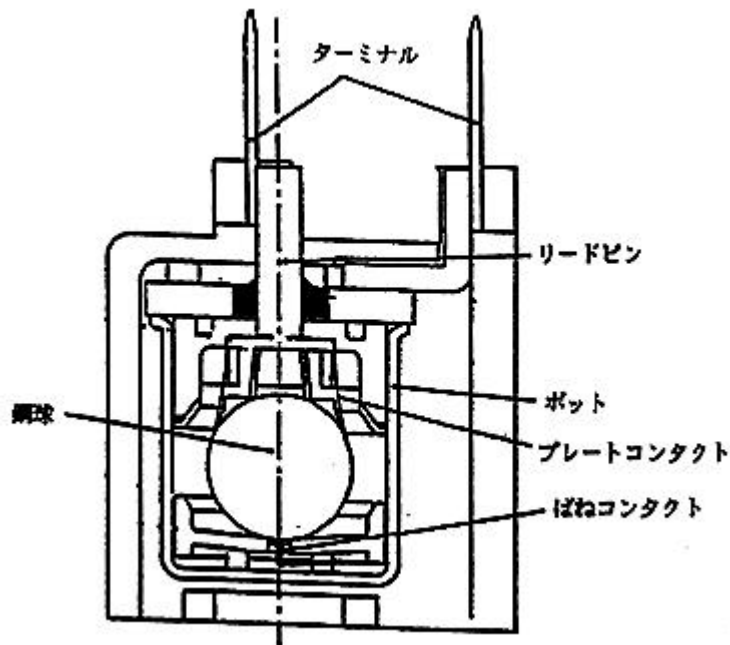


図4 鋼球揺らん式

イ 消火部の種類

消火部は、感震部と連動して燃焼装置における燃焼を停止する役目を持つもので、消火の原理に基づいて、しん降下式、しゃ閉式、燃料停止式の三方式に大別されるが、なかには、その2~3を併用したものがある。

a しん降下式

しん降下式は、図5に示すとおり、しん上下式の燃焼機器で、通常の上下式においては、しんを降下してから消火までの所要時間が長いため、しん降下の深さを大きくし、しん案内筒上部に穴をあけたり、しんの降下スピードをバネによって急速に降下させ、しんの急速降下に伴うジェット効果により、しん案内筒上部の穴から空気がしん案内筒内部に吸い込まれ、しんより蒸発されるガスを急速に冷却させて消火させる。

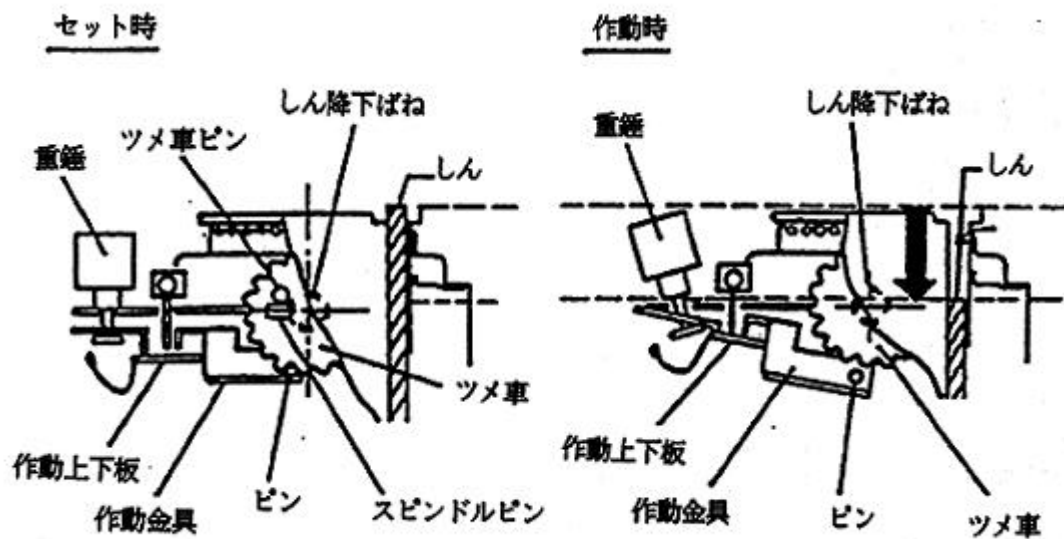


図5 しん降下式の例

b シャ閉式

シャ閉式は、燃焼部をシャ閉板で覆って消火(窒息)させるもので、しん式燃焼機器のような燃焼装置の小さなものに用いられている。そのシャ閉方式には、図6-1及び図6-2に示すとおり、上部からふたをするもの、側面からスライドするもの、写真機の絞りのようにシャ閉するものなどがある。燃焼筒を持ち上げて、次にシャ閉板がしんの上部を覆う必要があるため、消火部の機構はやや複雑となる。

(a)上部からふたをするもの

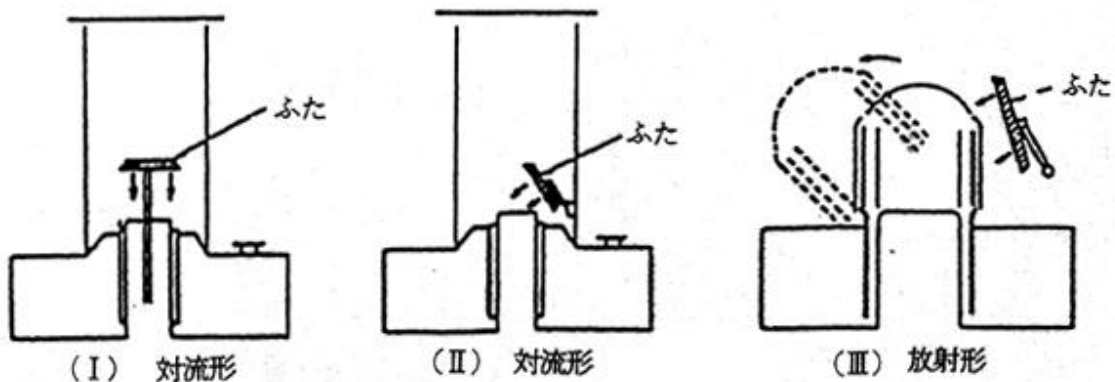
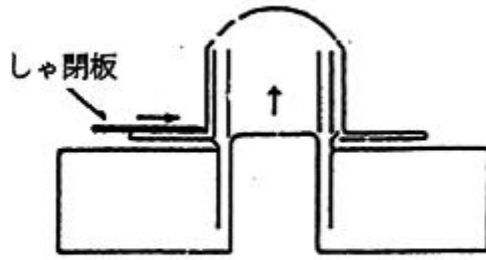


図6-1 シャ閉式の一例

(b)側面からスライドするもの



(c)絞りしや閉(平面図)

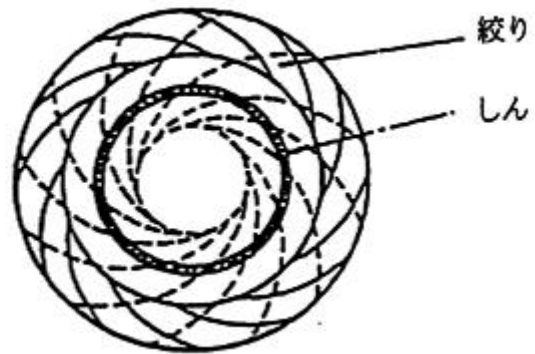


図 6 - 2 しや閉式の一例(続き)

c 燃料停止式(燃料しや断式)

燃料停止式は、燃料しや断式とも呼ばれ、燃料の燃焼部への供給をしや断することによって消火するもので、しん式燃焼機器以外の燃焼機器に多く用いられている。

c.1) ポット式燃焼機器のように落差方式による燃焼供給方式の場合は、図7に示すとおり油量調整器の流出バルブを閉止するものと、図8に示すとおり油量調節器とポットバーナとを結ぶ送油管の途中に電磁弁などを取り付けたものがある。

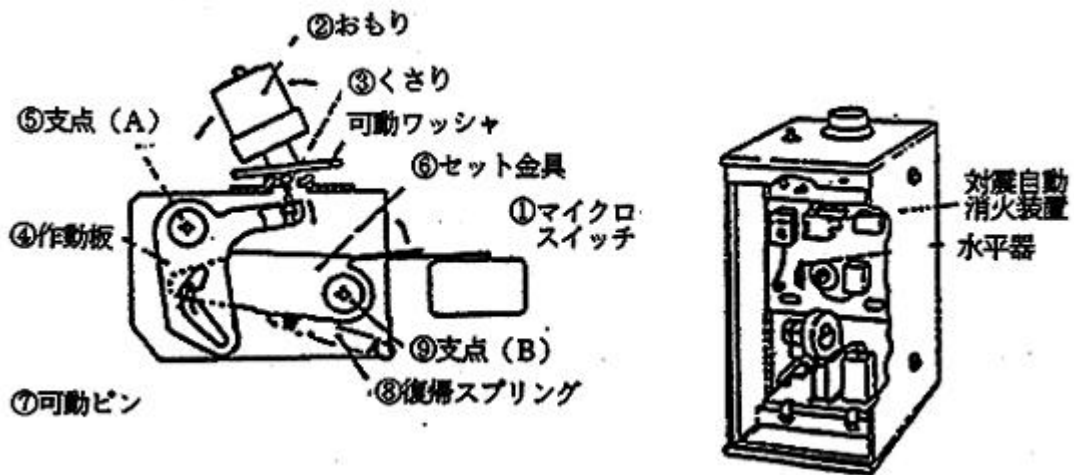


図 7 重錘転倒式の例

【作動のしくみ】

正常時は、感震部に取り付けてあるマイクロスイッチは常に「ON」の状態にある。これが作動時は重りが傾き、鎖が作動板を引き上げるため、作動板は支点を中心にして回転する。それにより、作動板とセット金具の可動ピンによるかみ合いが外れ、復帰スプリングによってセット金具が支点(B)を中心にして回転し、マイクロスイッチが「OFF」になる。「OFF」の状態になると、油ポンプが「OFF」になり、燃料が遮断され運転は停止する。

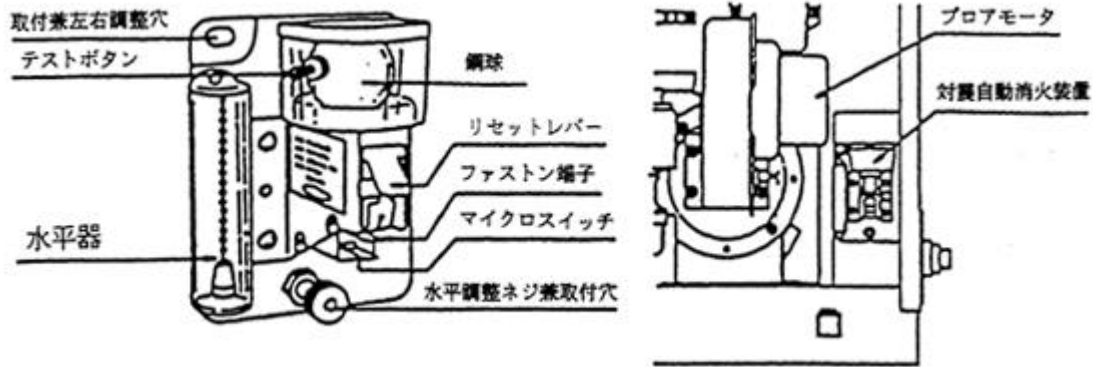


図 8 落球式の一例

c.2) 気化式、圧力噴霧式、回転霧化式の燃焼機器のように油ポンプによる燃料供給方式の場合は、油ポンプを停止することによって消火する。

【作動のしくみ】

正常時は 鋼球が 作動板を介して マイクロスイッチの接点を押し下げるので、c - NO 接点が閉じ、これに接続されたバーナは燃焼を続ける。

作動時は 鋼球が移動し、今まで鋼球の重さで圧縮されていた バネが伸びて 動作板を上押し上げ接点を切り替え c - NO 接点は開となり、これに接続されたバーナは停止する。

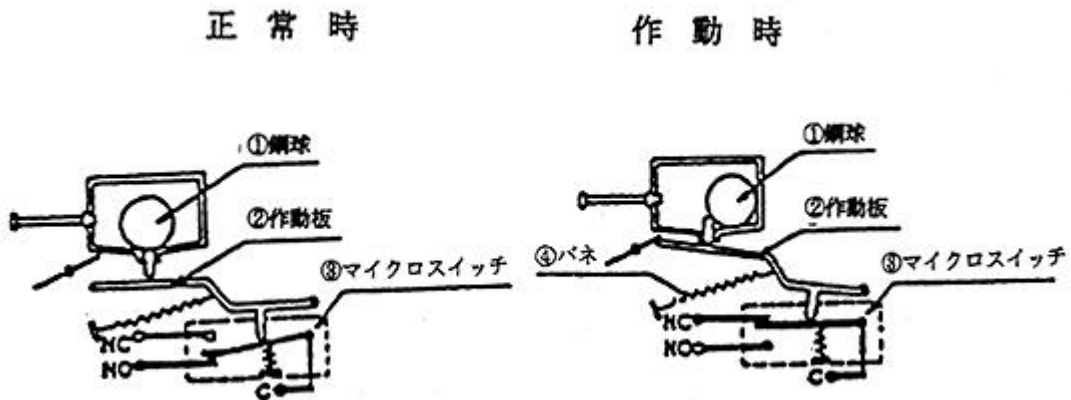


図 9 落球式の一例

ウ 作動性能

作動性能は、周期 0.3 秒 0.5 秒及び 0.7 秒のそれぞれにおいて、次の条件を満足すること。

- a 100cm/s²(100gal)で加振したとき、10 秒以内で消火装置が作動しないこと。
 - b 200cm/s²(200gal)で加振したとき、10 秒以内で消火すること。なお、消火するまでの間に異常燃焼しないこと。
- また、各部に破損、変形などが生じないこと。

【利用者側で考えられる出火防止対策】

石油ストーブの周囲に着火物になりそうな物を置かない。

- ・ 可燃物を無くすことはできないが、石油ストーブから遠ざけることにより、高温部に可燃物が接触することを防止する効果がある。

棚等に置いてある物品が落下しないように固定する(家具転倒防止措置も重要)

- ・ 棚等の上に可燃物を置かないようにすることは難しいが、可燃物が落下することによる出火の可能性を低減するように物の置き方を工夫することは可能である。

避難に当たって、石油ストーブの消火及び転倒していないことを確認する。

- ・ 転倒した石油ストーブを起こす余裕がないような場合以外においては有効である。