

火災被害および防火対策の国際比較

東京理科大学工学部第二部建築学科

辻本研究室

竹高 理美

目次

第1章 序論.....	1
1.1 研究の背景・目的	
1.2 研究方法	
1.3 World Fire Statistics Center（世界火災統計センター）について	
1.4 World Fire Statistics における各値の定義	
1.5 相関係数	
第2章 各国の火災の実態.....	6
2.1 火災死者数推移	
2.2 火災死者発生用途	
2.2.1 アメリカ	
2.2.2 イギリス	
2.2.3 オーストラリア	
2.2.4 スウェーデン	
2.2.5 デンマーク	
2.2.6 フィンランド	
2.2.7 ノルウェー	
2.2.8 日本	
第3章 住警器警器法制化の流れ.....	18
3.1 住警器の効果	
3.2 住警器の不作動問題	

第4章 防火対策.....	26
4.1 アメリカ	
4.2 イギリス	
4.3 火災感知・警報設備に係る規則	
4.3.1 イギリス	
4.3.2 オーストラリア	
4.3.3 ドイツ	
4.3.4 フランス	
4.3.5 日本	
第5章 住警器設置費用.....	53
第6章 火災コスト.....	55
6.1 GDPに対する火災コストの内訳	
6.2 GDPに対する直接損害額の割合	
6.2.1 火災死者数と損害額の関係	
6.3 GDPに対する消防機関費の割合	
6.3.1 消防機関費と死者数、損害額の関係	
6.4 GDPに対する建築防災費の割合	
6.4.1 建築防災費と死者数、損害額の関係	
第7章 まとめ.....	63
参考文献.....	64

付録

第1章 序論

1.1 研究の背景・目的

消防法改正により、2006年6月から全国一斉に住宅用火災警報器（住警器）の設置が義務付けられた。対象は新築住宅であるが、既存住宅についても適用時期は市町村条例により2011年までに設置することが定められている。

アメリカでは家庭用煙感知器が普及するにつれ、住宅火災死者が大幅に減少していることから、その効果は高く評価されている。しかし、設置義務のないフランスでも火災死者数は同様の減少傾向にあることや、普及しているにもかかわらず死者数の変動がない国も存在することから、この対策の有効性を確認する必要がある。

本研究では、海外における住警器設置義務の有無を調査するとともに、各国の防災関連費用と火災死者数が分かる資料「World Fire Statistics」をもとに、損害と防火投資の統計的実態を検証することを目的としている。

1.2 研究方法

住警器設置義務に関する情報は、文献調査または海外各国の防火関連団体や消防署に E-Mail にて問い合わせを行う。火災死者数、損害額、防火に関するコストについては World Fire Statistics(世界火災統計)の数値を用いる。

E-Mail 問い合わせ先

イギリス	London Fire Brigade richard.nye@london-fire.gov.uk Fire Protection Association ALewis@thefpa.co.uk
フランス	Pompiers Paris adjointdoc.prevention@pompiersparis.fr
オーストラリア	SA Country Fire Service Miller.Leigh@saugov.sa.gov.au
ドイツ	Fire Protection Association of Germany hjblaette.vfdb@t-online.de
デンマーク	Danish Institute of Fire and Security Technology

hby@dbi-net.dk

スウェーデン Swedish Rescue Services Agency

bjorn.albinson@srv.se

ハンガリー、アイスランド、オランダ、リトアニアについては、Swedish Rescue Services Agency より情報を得られた。

2

1.3 World Fire Statistics Center(世界火災統計センター)について *1

イギリスにある世界火災統計センター (World Fire Statistics Centre) では、ヨーロッパを中心とした国々の火災に関連したコストの統計を収集し、国連にその国際的な比較結果を報告している。以下に紹介するデータは、国連の経済社会理事会の下にあるECE (欧州経済委員会) に提出されたものである。ECE 諸国の他に日本、オーストラリア、ニュージーランドが世界火災統計センターへ火災コストの統計データを提供している。データの収集は世界火災統計センターから各国の代表的な火災研究機関 (日本は総務省消防庁消防研究センター) にアンケート形式で行われている。データのとりまとめは同センターの T.Wilmot氏が行っている。データは基本的には各国の公的統計をもとに報告されるが、それだけでは不十分であり、各項目で各国ともそれぞれ調整が行われる。各国とも状況が異なるため、Wilmot 氏がそれぞれ調査し、調整方法を決定している。同氏は、1988 年に調査のため来日しているが、そのときの調整方法を現行でも使用しているため、項目によっては実際と異なる水準のものもあるかもしれない。

なお、各国の数値については差異が非常におおきいため、信頼性に欠ける部分もあり、条件付きの値としてとらえる必要がある。

1.4 World Fire Statistics おける各値の定義^{*2}

火災の種類：建物火災、車両・船舶・航空機火災、山林火災がある。爆発が火災につながったものは含まれているが、つながらなかったものは含まれていない。

火災死者数：火災による死者数を指し、WHO(World Health Organization)で発表される値を基準とし、さらに調査漏れを追加推定している。建物火災、車両・船舶・航空機火災、山林火災の全てを含む。

直接損害額：火災による焼失等の損害を意味する。火災の損害額を火災保険の支払から推定できると判断し、火災保険支払額の公表値を基に、保険を契約していないもの、車両・船舶・航空機被害、山林火災による損害、間接損害に移行すべきものなどの額を差引きしてまとめたものである。

間接損害額：火災に伴う生産活動の停止による損失(商店の売上減によるもの

を除く)を指すが。火災により国家経済に損害を与えたものとして定義し、工場の休業損害を基に定義し、直接損害に対する比率を10～30%と調節している。直接損害額と同様、各国の火災保険の保険金購求から求められたものである。

建築防災費:火災安全を確保するために建物に要求される自衛的設備としてのスプリンクラー、火災報知機、避難設備等の消防用設備の他に、防火区画、非常階段等の防火設備も建築防火費用に含まれる。

4

消防機関費：火災に伴う公設消防隊および施設消防隊の経費がこれにあたる。各国の消防事情は、軍隊が消防を担当する国もあれば、委託消防会社が存在する国もあり、国によって消防隊のあり方が異なる。また、私設消防の経費については、公表値が存在しないため、その算出は難しい。

火災保険費：火災保険業務の事業費を指す。

1.5 相関係数^{*3}

相関係数とは、相関を判断する基準で、相関係数が0.7以上(-0.7以下)をかなり強い関連(逆の関連)があり、0.4以上0.7未満(-0.4以下-0.7以上)はかなり相関

が高いとされる。

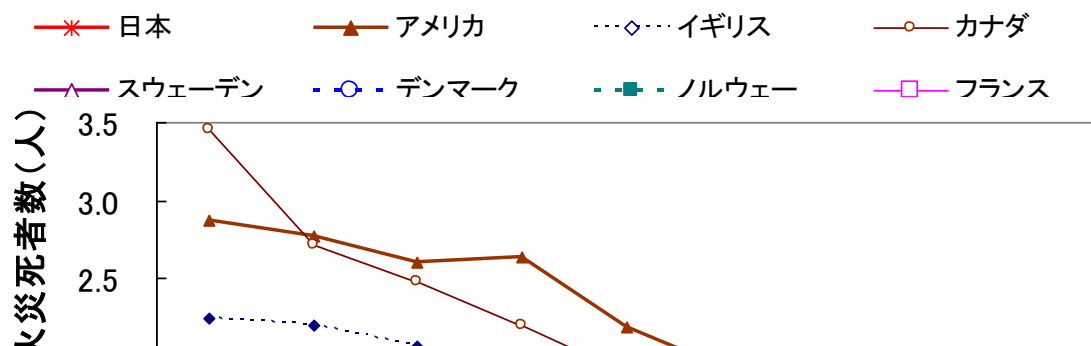
相関係数 $r =$

$$\frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

第2章 各国の火災の実態

2.1 各国の火災死者推移

図 2-1 は World Fire Statistics をもとに、各国の人口 10 万人に対する火災死者数の推移を示したものである。図に示すほとんどの国で死者数は減少しており、特にアメリカ・カナダでは 1980 年から 2003 年にかけて、1/2 に減少している。しかし、日本・スウェーデン・デンマークでは増減はなく、ほぼ横ばいになっている。



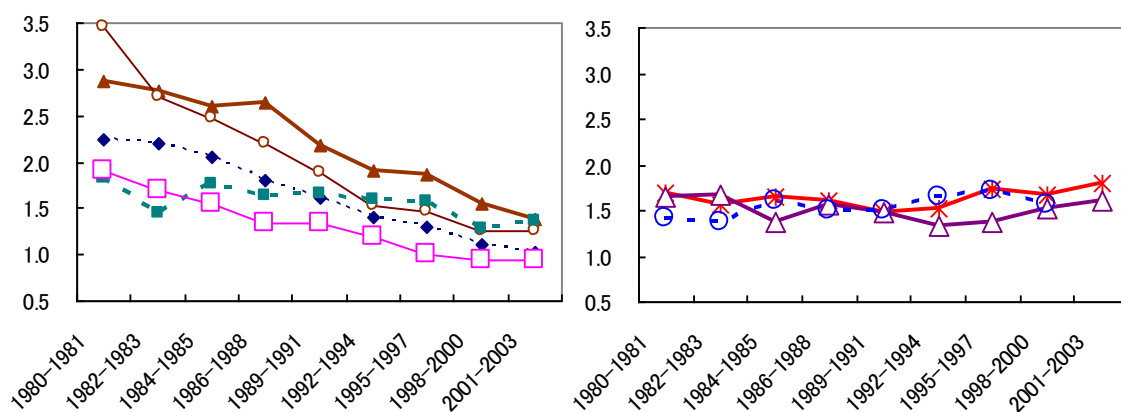


図 2-1.人口 10 万人あたりの火災死者数推移*4

6

2.2 各国の死者発生用途

表 2-2 は、各国の住宅用途における火災死者の割合を示したものである。国ごとの相違はあるが住宅用途における死者発生率は圧倒的に高く、過去から最近までその比率に大きな変動はない。

なお、World Fire Statistics には用途別の火災死者数の記載はされていないため、各国の火災データを用いることとする。

表 2-2.住宅用途における火災死者の割合(%)

	日本	イギリス	アメリカ	オーストラリア
2005年	65.4	76.6	83.1	1998年 ⁶ 0.0
1985年	63.6	71.7	81.2	1988年 65.2
	スウェーデン	ノルウェー	デンマーク	フィンランド
2005年	74.1	89.6	75.9	84.8
1996年	63.1	81.2	60.6	78.6
	日本・アメリカ ^{*5*6*7}	イギリス ^{*8}	オーストラリア ^{*9}	その他 ^{*10}

2.2.1 アメリカ^{*5}

1974年のアメリカにおける火災死者数は12,000と推定されている。この年に20世紀中に火災による死者数を半減するという目標を掲げ、USFA(U.S.Fire Administration)が設立された。1999年の一般市民の死者は最低レベル人数とな

り、この目標は達成された。

アメリカにおける火災死者総数は、1980年から2005年にかけて半数近い値となっており、特に住宅火災死者数は大幅に減少している。また、交通火災による死者数は、若干の減少がみられるが大きな変動は見られない。

総火災死者数のおよそ8割を住宅火災死者数が占め、過去から最近までその比率の変動はない。つまり、総火災死者数の激減は、住宅火災死者数の大きな減少によるものであると言える。住宅火災死者数が減少した原因としては、住宅用火災感知器等の普及のほか、住宅用スプリンクラーの普及、子供用寝室の燃焼性に関する規制、家具の防災規制、防火教育等、様々な防火対策の相乗効果とみるのが妥当だと思われる

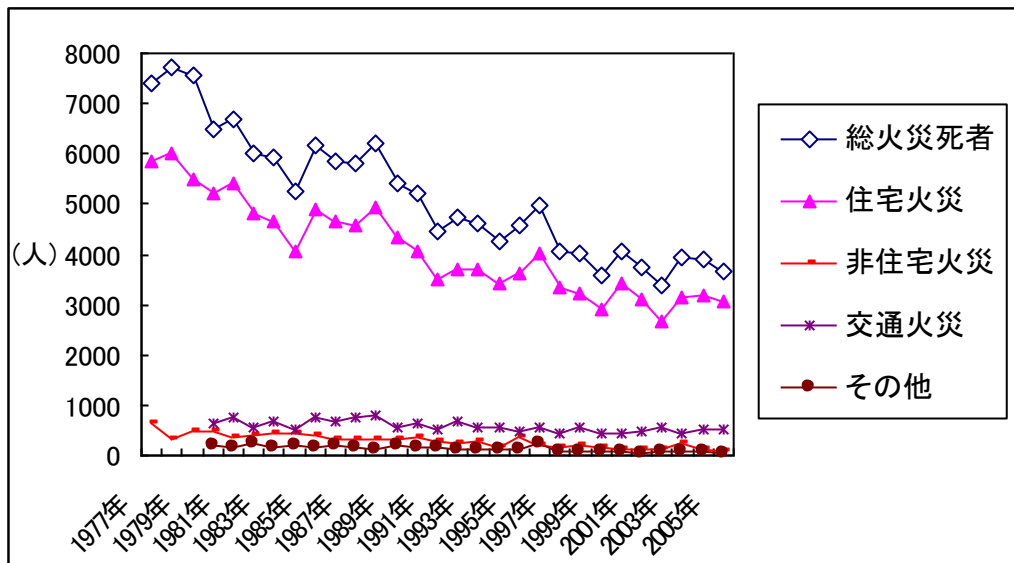


図 2-2-1.アメリカにおける用途別火災死者推移 *7

表 2-2-1. アメリカにおける用途別火災死者数*7

年度	総数	建物火災		屋外	その他
		住宅用途	非居住用途	交通火災	
1980	6505	5200	475	650	180

1981	6700	5400	360	770	170
1982	6020	4820	380	575	245
1983	5920	4670	420	670	160
1984	5240	4075	450	530	185
1985	6185	4885	380	770	150
1986	5850	4655	330	665	200
1987	5810	4570	310	755	175
1988	6215	4955	325	800	135
1989	5410	4335	320	560	195
1990	5195	4050	350	645	150
1991	4465	3500	265	530	170
1992	4730	3705	235	665	125
1993	4635	3720	260	540	115
1994	4275	3425	165	555	130
1995	4585	3640	345	490	110
1996	4990	4035	185	550	220
1997	4050	3360	150	450	90
1998	4035	3220	200	545	70
1999	3570	2895	145	450	80
2000	4045	3420	115	450	60
2001	3745	3110	110	470	55
2002	3380	2670	105	540	65
2003	3925	3145	240	455	85
2004	3900	3190	115	520	75
2005	3675	3075	75	500	25

2.2.2 イギリス

2005年における火災死者数は1981年の1/2ほどであり、特に住宅火災死者

数の大きな減少が目立つ。また、非居住用途での死者数も 1/3 に減少している。

総火災死者数の 7 割以上を住宅火災死者数が占め、過去から最近までその比率の変動はない。アメリカ同様、総火災死者数の激減は、住宅火災死者数の大きな減少によるものであると言える。

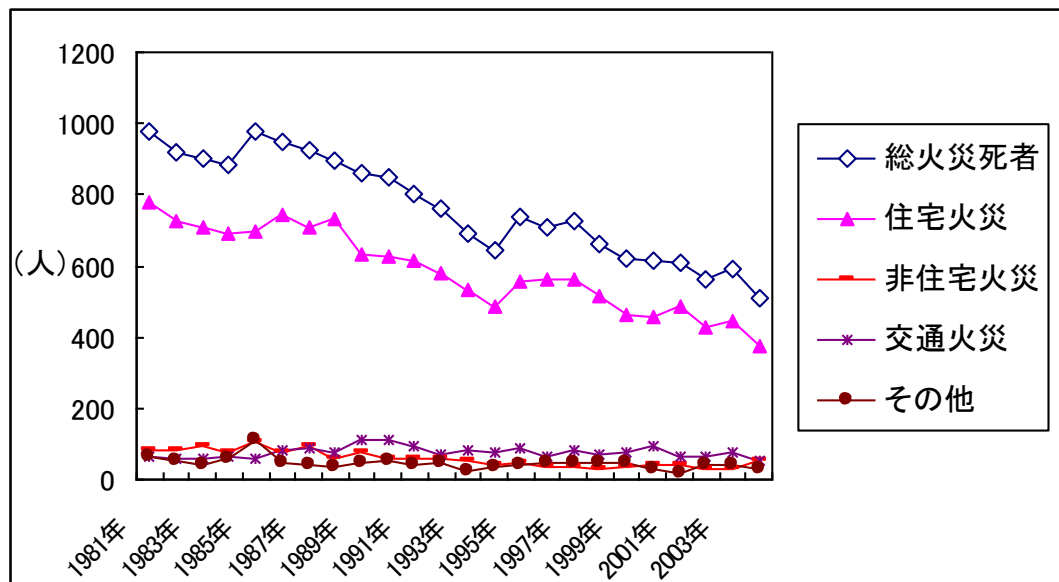


図 2-2-2.イギリスにおける用途別火災死者推移*⁸

表 2.2.2. イギリスにおける用途別火災死者数*⁸

年度	総数	建物火災		屋外火災		
		居住用途	非居住用途	屋外総数	交通火災	その他
1981	975	780	80	115	63	62
1982	919	728	80	111	60	51
1983	903	710	93	100	61	39
1984	886	692	74	120	62	58
1985	975	699	104	172	61	111
1986	947	744	74	129	82	47
1987	926	707	92	127	85	42
1988	898	731	57	110	75	35
1989	861	634	74	153	109	44
1990	850	625	57	168	113	55
1991	800	613	56	131	92	39
1992	759	578	61	120	73	47
1993	688	530	54	104	82	22
1994	641	488	43	110	75	35
1995	736	559	46	131	89	42
1996	709	564	36	109	64	45
1997	723	562	33	128	83	45
1998	659	513	28	115	68	47
1999	623	463	38	122	78	44
2000	613	455	39	119	92	27
2001	606	483	42	81	62	19
2002	562	430	29	103	63	40
2003	592	446	28	118	79	39
2004	507	374	55	78	50	28
2005	491	376	27	88	62	26

2.2.3 オーストラリア

1998年の火災死者数は1968年に比べ、約20%減少している。その他の減少が目立つが、内訳は不明である。

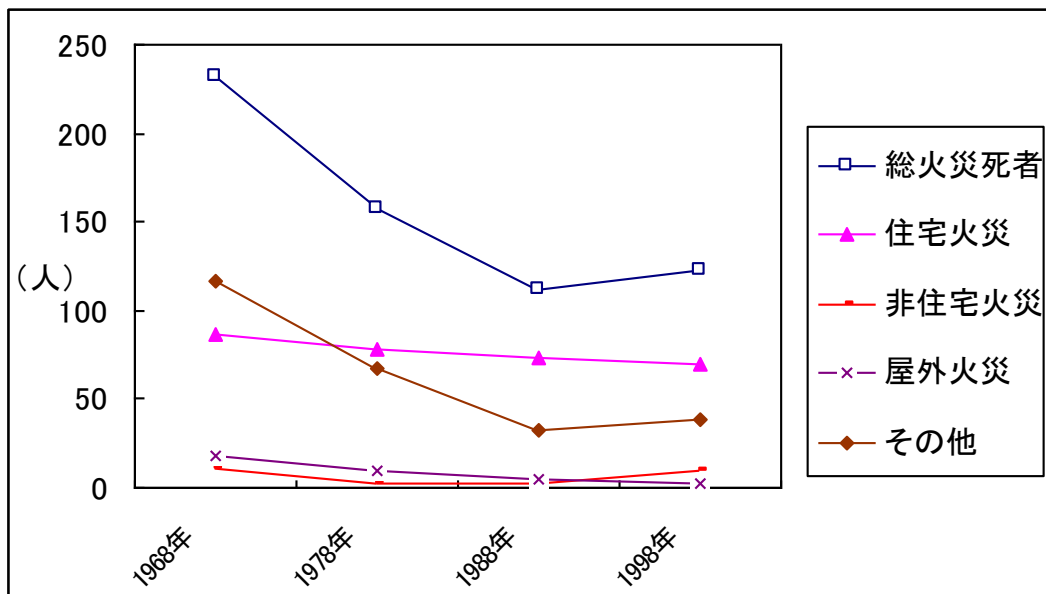


図 2-2-3. オーストラリアにおける用途別火災死者推移*⁹

表 2-2-3. オーストラリアにおける用途別火災死者数*⁹

死亡原因 \ 年度	1968	1978	1988	1998
住宅火災	87	78	73	70
男性	53	44	52	44
女性	34	34	21	26
非住宅火災	11	3	2	10
建物以外の火災	18	10	5	2
着衣着火	55	19	17	10
可燃性物質の発火	16	7	7	6
その他の火災	45	41	8	22

総合	232	158	112	123
----	-----	-----	-----	-----

2.2.4 スウェーデン

火災死者数は増減を繰り返しているが、近年は若干減少している。しかし、死者率(図 2-1)は横ばいである。また、火災死者の大半を住宅火災死者が占める。

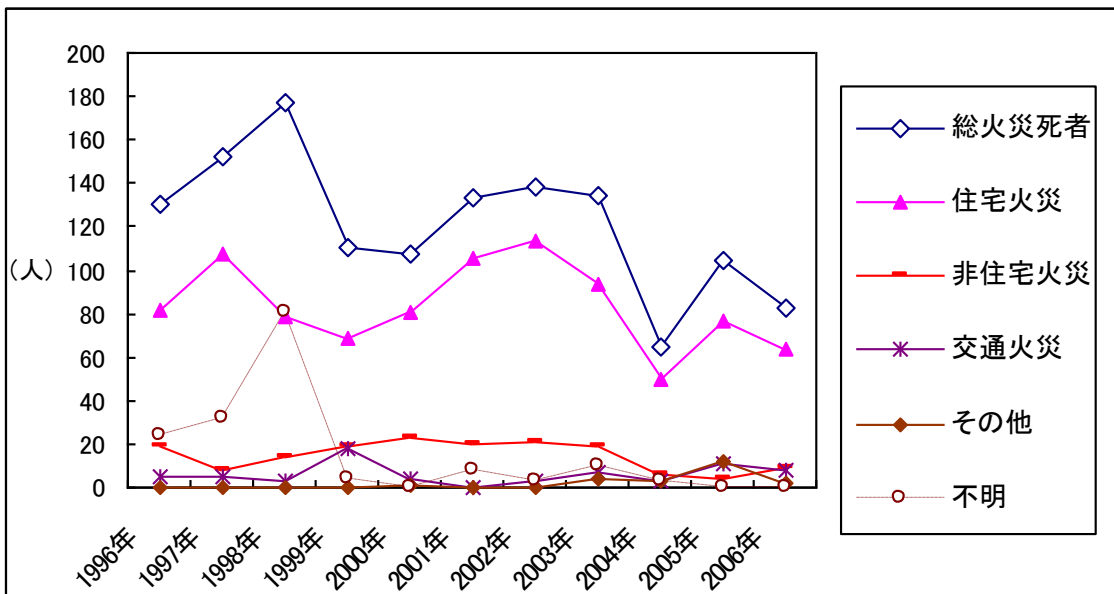


図 2-2-4.スウェーデンにおける用途別火災死者推移*10

表 2-2-4.スウェーデンにおける用途別火災死者数*10

年度	総数	建物火災					屋外		不明
		戸建	集合住宅	別荘	医療施設	その他	交通	その他	
2006	83	33	31	2	5	2	8	2	0
2005	104	41	36	0	3	1	11	12	0
2004	65	28	22	0	1	5	3	3	3
2003	134	63	31	0	9	10	7	4	10
2002	138	50	61	0	6	15	3	0	3
2001	133	60	45	0	10	10	0	0	8
2000	107	53	41	0	4	4	4	1	0

1999	110	30	39	0	0	19	18	0	4
1998	177	30	49	0	10	4	3	0	81
1997	152	50	57	0	4	4	5	0	32
1996	130	43	39	0	13	6	5	0	24

2.2.5 デンマーク

死者数の減少は見られず、近年では約9割を住宅火災死者が占めている。

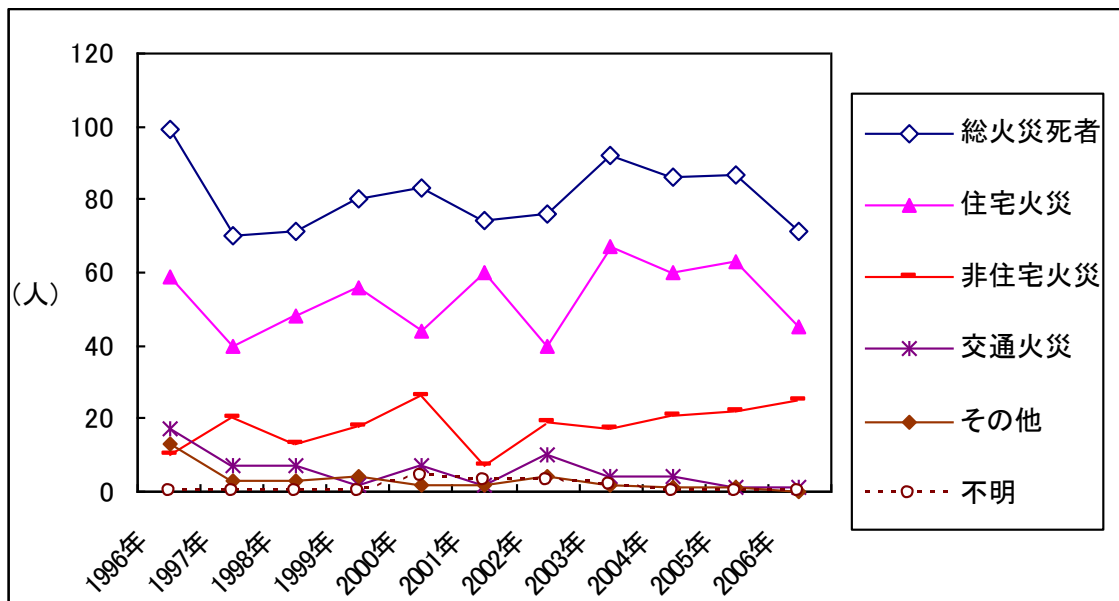


図 2-2-5.デンマークにおける用途別火災死者推移*10

表 2-2-5.デンマークにおける用途別火災死者数*10

年度	総数	建物火災					屋外		不明
		戸建	集合住宅	別荘	医療施設	その他	交通	その他	
2006	71	21	24	0	13	12	1	0	0
2005	87	29	34	3	15	4	1	1	0
2004	86	28	32	0	11	10	4	1	0
2003	92	33	34	0	5	12	4	2	2
2002	76	21	19	0	9	10	10	4	3

2001	74	37	23	0	6	1	2	2	3
2000	83	17	27	3	19	4	7	2	4
1999	80	23	33	5	5	8	2	4	0
1998	71	19	29	1	10	2	7	3	0
1997	70	16	24	6	12	2	7	3	0
1996	99	30	29	1	7	2	17	13	0

2.2.6 フィンランド

2005年における火災死者数は1981年の1/2ほどであり、特に住宅火災死者数の大きな減少が目立つ。

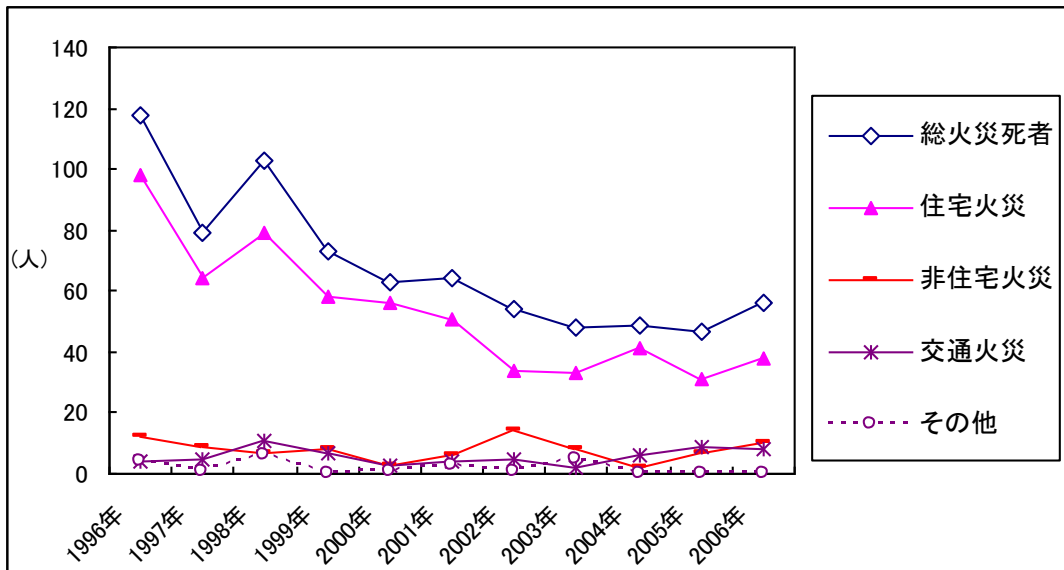


図 2-2-6.フィンランドにおける用途別火災死者推移*10

表 2-2-6.フィンランドにおける用途別火災死者数*10

年度	総数	建物火災					屋外		不明
		戸建	集合住宅	別荘	医療施設	その他	交通	その他	
2006	118	62	36	5	0	7	4	4	0
2005	79	41	23	3	3	3	5	1	0

2004	103	57	22	3	0	4	11	6	0
2003	73	40	18	0	0	8	7	0	0
2002	63	40	16	1	0	2	3	1	0
2001	64	36	15	1	0	5	4	3	0
2000	54	28	6	4	1	9	5	1	0
1999	48	24	9	5	0	3	2	5	0
1998	49	31	10	0	0	2	6	0	0
1997	47	25	6	2	1	4	9	0	0
1996	56	30	8	6	0	4	8	0	0

2.2.7 ノルウェー

火災死者数は過去から最近までほぼ横ばいになっており、大半を住宅火災死者が占める。

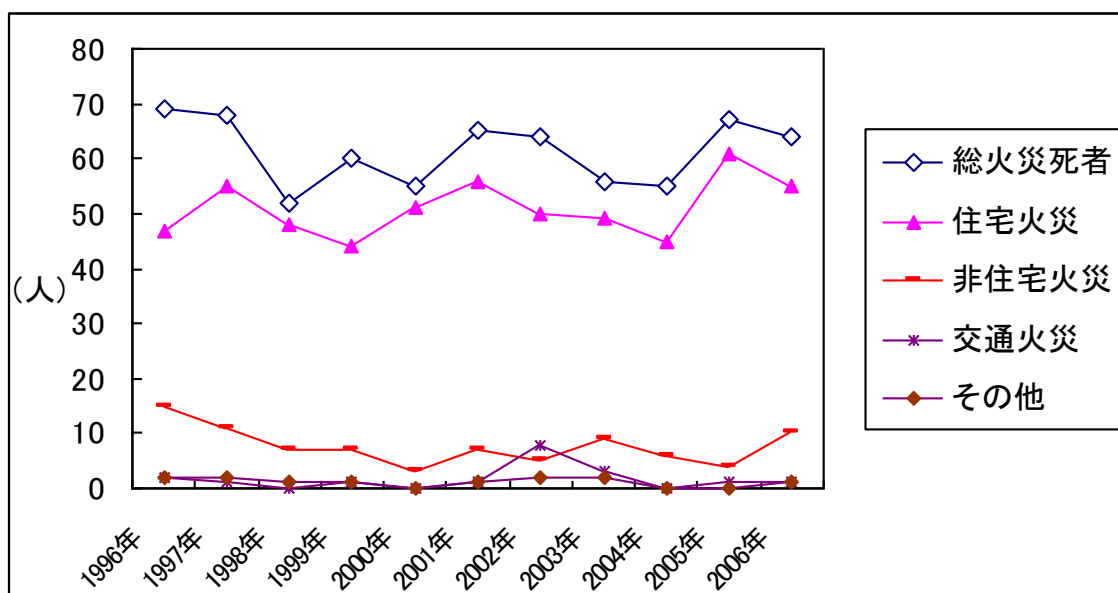


図 2-2-7.ノルウェーにおける用途別火災死者推移*10

表 2-2-7.ノルウェーにおける用途別火災死者数*10

年度	総数	建物火災	屋外	不明
----	----	------	----	----

		戸建	集合住宅	別荘	医療施設	その他	交通	その他	
2006	64	33	14	1	4	10	1	1	0
2005	67	39	16	5	5	1	1	0	0
2004	55	33	15	3	3	1	0	0	0
2003	56	28	16	3	3	1	3	2	0
2002	64	34	17	2	0	1	8	2	0
2001	65	41	15	0	6	1	1	1	0
2000	55	34	16	0	3	2	0	0	0
1999	60	38	11	3	2	4	1	1	0
1998	52	28	17	1	5	0	0	1	0
1997	68	44	17	1	2	1	1	2	0
1996	69	32	23	1	5	4	2	2	0

2.2.8 日本

火災死者数はほぼ横ばいであるが、近年、住宅火災死者は増加している。

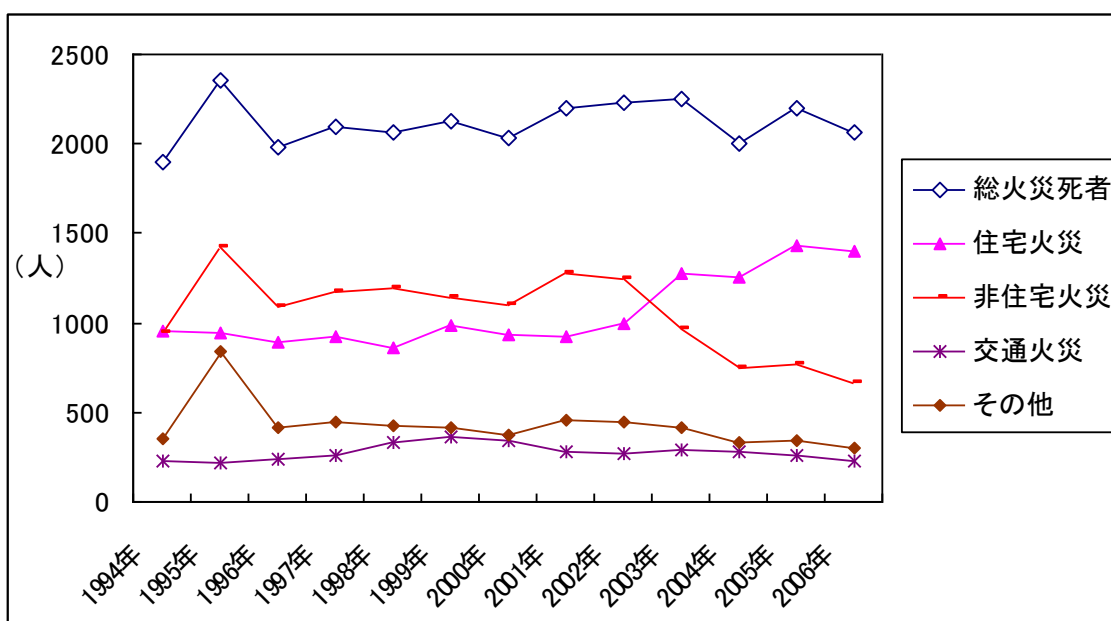


図 2-2-8. 日本における用途別火災死者推移*6

表 2-2-8.日本における用途別火災死者数*6

年度	総数	建物火災	住宅火災	林野火災	車両火災	船舶火災	航空機火災	その他火災
2006	2066	1549	1403	14	200	0	0	303
2005	2195	1611	1432	11	230	0	1	342
2004	2004	1414	1252	11	249	2	0	328
2003	2248	1494	1280	19	313	4	1	417
2002	2235	1426	992	17	336	1	5	450
2001	2195	1397	923	26	305	3	4	460
2000	2034	1373	936	16	267	0	2	376
1999	2122	1439	981	11	256	0	0	416
1998	2062	1346	865	15	276	0	0	425
1997	2095	1378	923	25	242	2	7	441
1996	1978	1305	890	29	226	1	4	413
1995	2356	1292	939	34	189	2	0	839
1994	1898	1323	959	17	207	1	1	349

第3章 住警器法制化の流れ

3.1 住警器の効果

近年、防火対策として住警器の設置を義務付ける国が増えており、今回調査した12カ国のうち10カ国は設置を義務付けている。第2章で死者数の変動が見られなかった、日本・スウェーデン・デンマークでも義務化となっている。また文献調査により、カナダも義務付けられていることが分かったが、詳細は不明である。(表 3-1)

アメリカやイギリスでは住宅用煙感知器の普及が早期から進み、それに伴い火災死者数も大きく減少している(図 3-1-1, 3-2-1)。図 3-1-2, 3-2-2 は住警器と火災死者数の関係を示したものであるが、両国で相関が高いことが分かる。一方、スウェーデンでは普及が進んでいるにも関わらず、火災死者数・死者率ともに減少しておらず、アメリカ・イギリスのような相関は見られない。

これらのことから、住警器設置が死者低減に必ずしも、影響を与えるわけで

はないと言える。

表 3-1 住警器設置の義務化に関する情報(州ごとに相違のある国は、最初に義務付けられた州の年を記載)

	義務化された	対象	新築・既存	普及率	その他
アメリカ	1980年頃	全ての住宅	新築 既存	94% (2001年)	州ごとの相違あり。寝室
イギリス	2000年	全ての住宅	新築	94% (2001年)	
デンマーク	1998年	集合住宅 二世帯住宅	新築		
スウェーデン*13	2001年	全ての住宅	新築 既存	92% (2004年)	寝室
ドイツ	2002年	全ての住宅	新築		2012年までに全州で義務化の可能性あり。
リトアニア	1996年(推奨)	集合住宅	新築 既存		寝室、屋根裏、ロフト、寝室や浴場に隣接している廊下、ユーティリティールーム
オランダ	2003年	全ての住宅	新築		玄関から一番遠い部屋が15m以下ならば全ての部屋か廊下、15m以上ならば部屋と廊下
オーストラリア*14	2000年	全ての住宅	新築 既存	40%	寝室 普及率はクイーンズランド州のものであり、西オーストラリア州は22%
日本	2006年	全ての住宅	新築	11.3% (2002年)	寝室
アイスランド	1998年	全ての住宅	新築 既存		設置場所の指定はされていない。1998年以降、新築住宅には消火器も義務化。
カナダ*15	設置義務有り				
フランス	設置義務無し				
ハンガリー	設置義務無し				

アメリカ

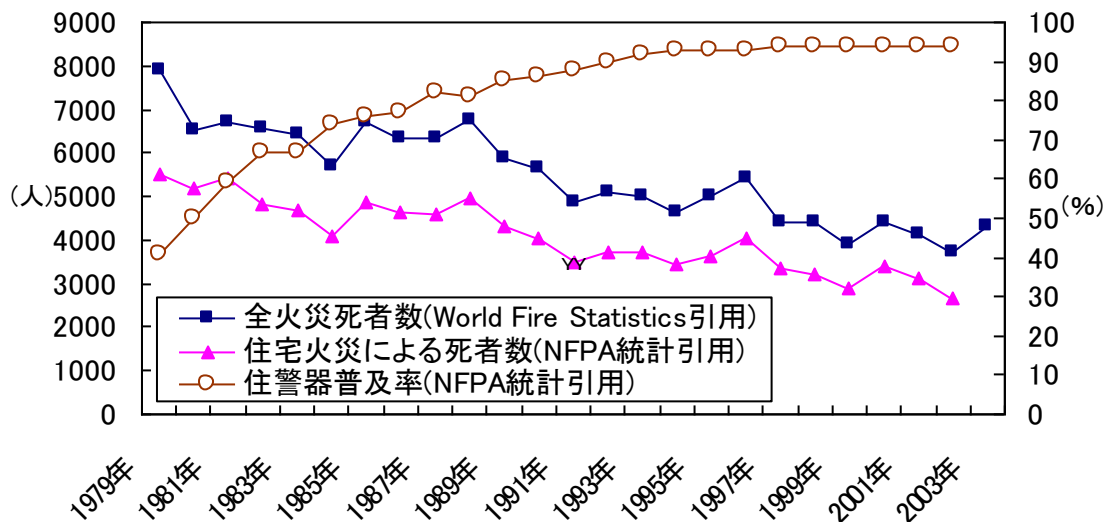


図 3-1-1. 火災死者数と住警器普及率の推移

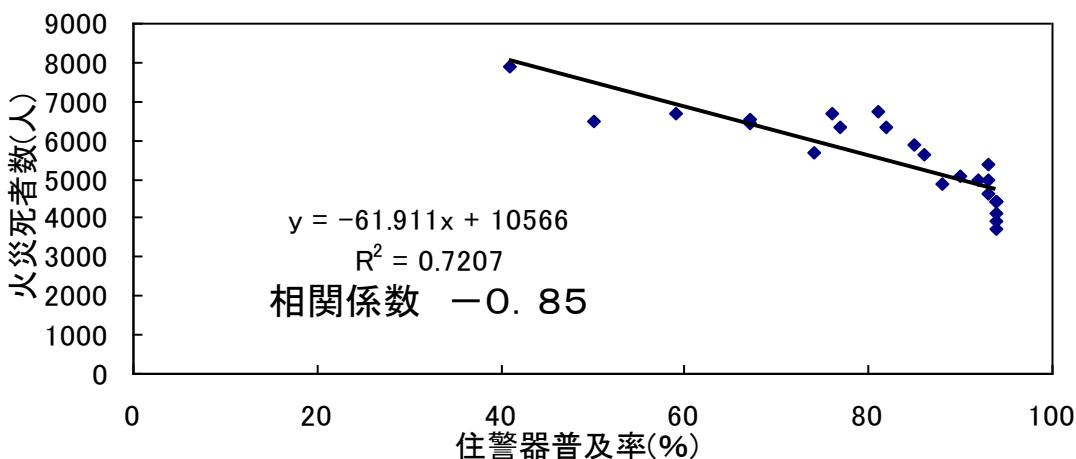


図 3-1-2. 火災死者数と住警器普及率の関係

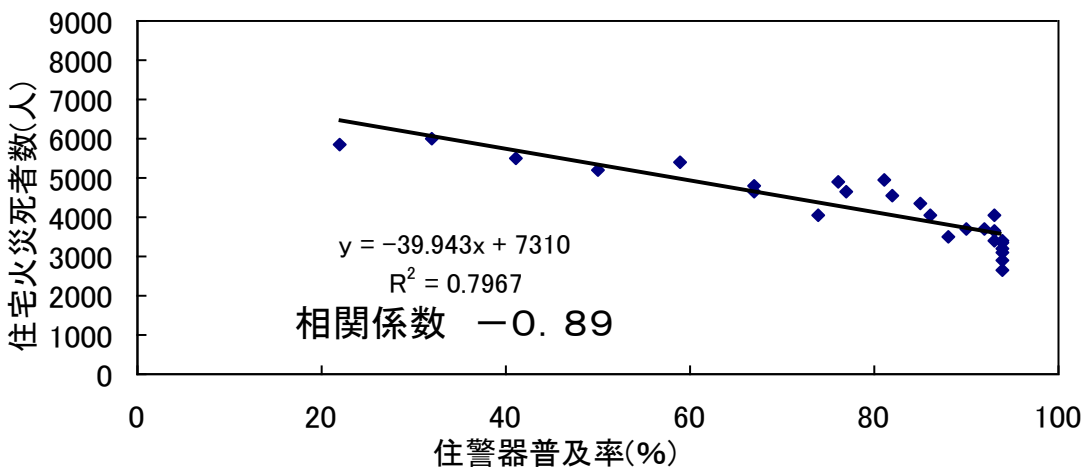


図 3-1-3. 住宅火災死者数と住警器普及率の関係

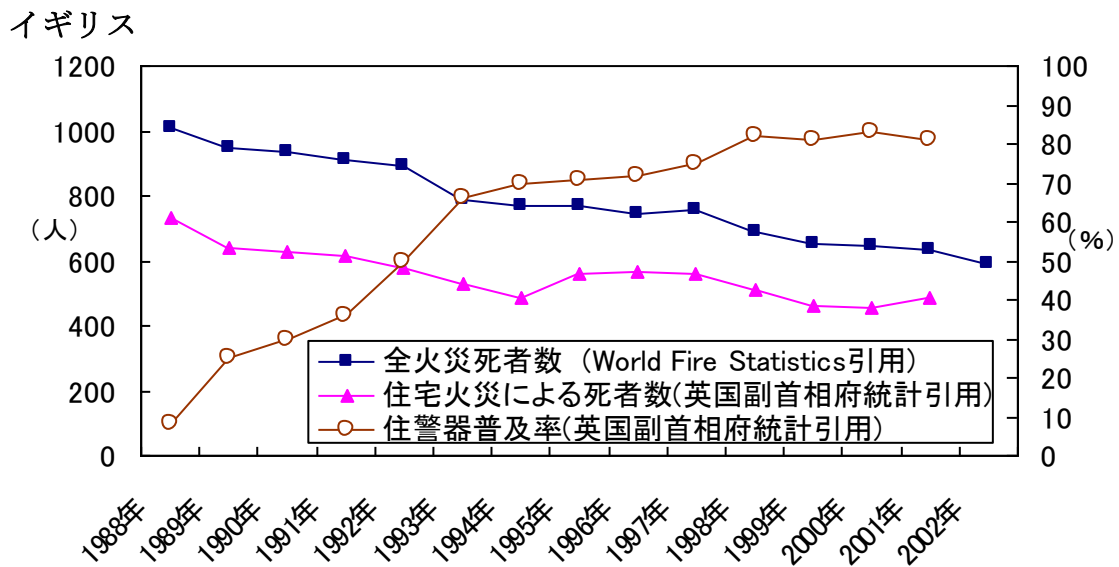


図 3-2-1.火災死者数と住警器設置率の推移

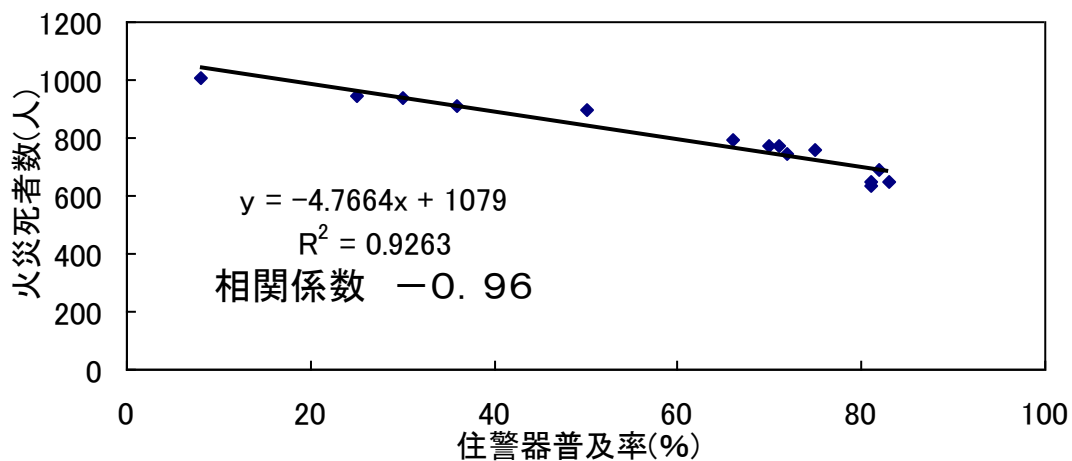


図 3-2-2.火災死者数と住警器普及率の関係

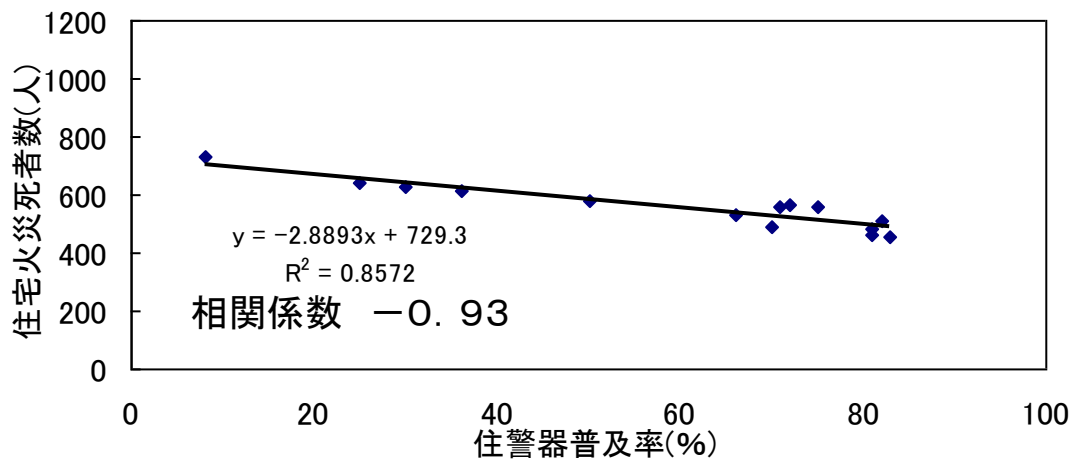


図 3-2-3.火災死者数と住警器普及率の関係

スウェーデン

スウェーデンは、1995年以前の住宅火災死者数のデータを得られなかった。

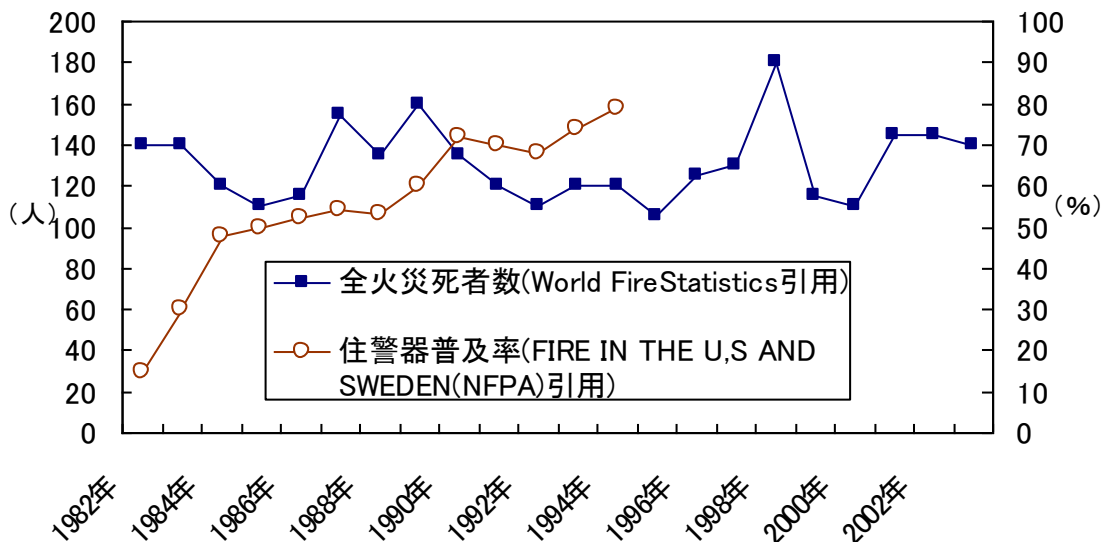


図 3-3-1.火災死者数と住警器普及率の推移

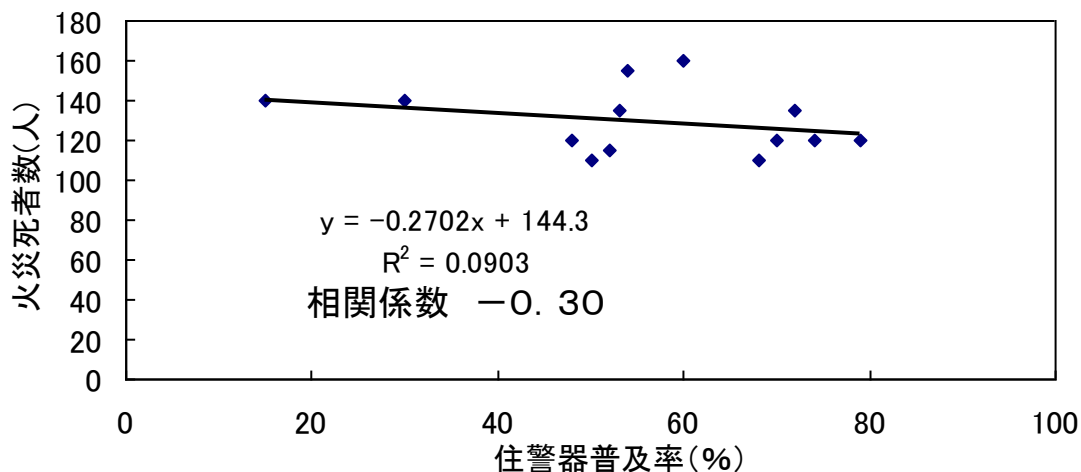


図 3-3-2.火災死者数と住警器設置率の関係

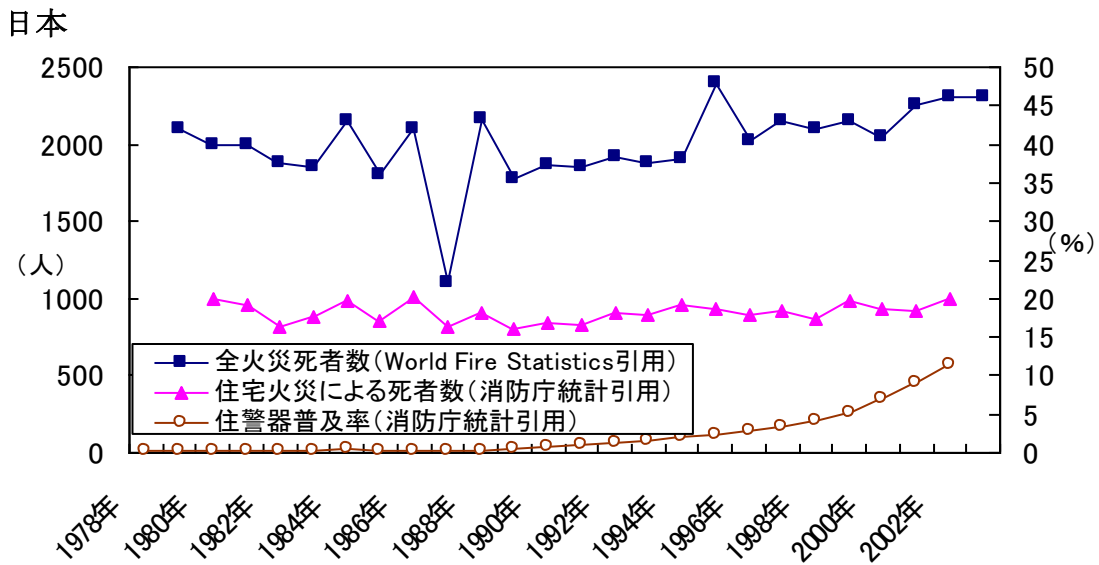


図 3-4-1.火災死者数と住警器設置率の推移

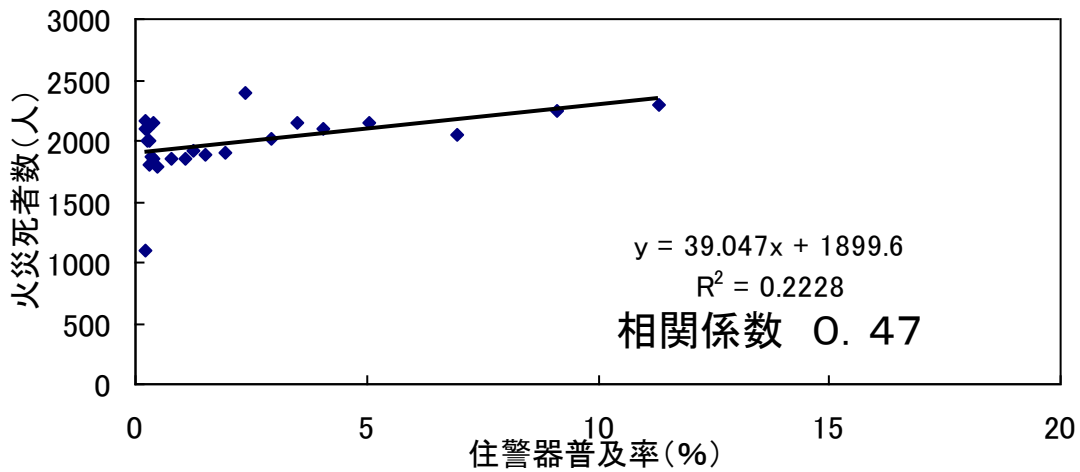


図 3-4-2.火災死者数と住警器普及率の関係

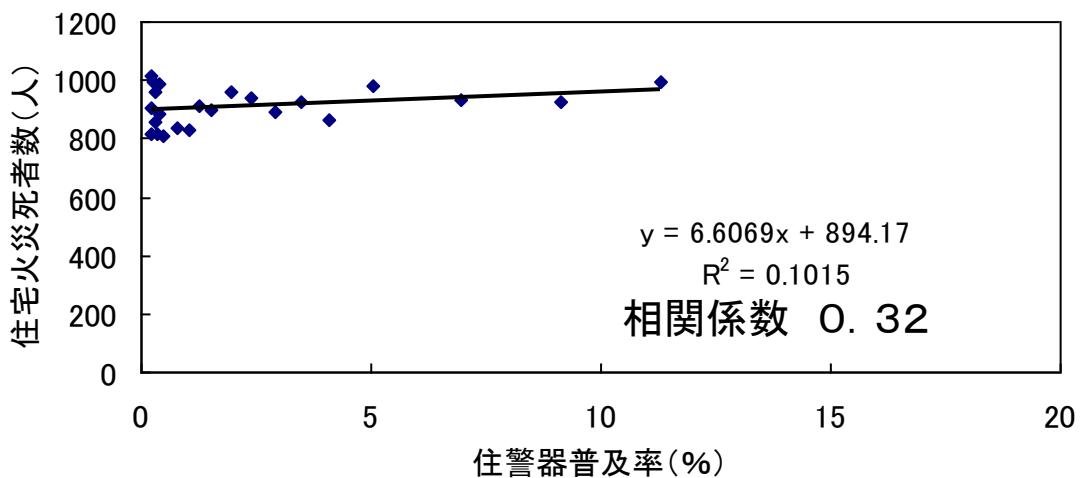


図 3-4-3.住宅火災死者数と住警器普及率の関係

3.2 住警器の不作動問題

住警器が設置されているにも関わらず火災死者数が減少しない原因として不作動問題が挙げられる。

アメリカでは、1980年に感知器の不具合の理由を統計的に明らかにした大規模な調査が行われた。それによると、不具合に関する基本的な問題は、電池の消耗あるいは欠落である。1980年に調査された95件の感知器不奏功事例のうち61%が、電池の消耗、欠落あるいはその他の電池に関わる問題が原因となつて起きている。

認められたこの他の重要な原因は、感知器の設置不良(36%)、とりわけ不適切な場所への設置(23%)である。換言すれば、人的な要因・・・すなわち知識の欠如、無視、あるいは適用のミスと言えるものばかりである。

非火災報の実態を調査した例によると、感知器は実火災による発報よりもはるかに多くの非火災報を出している。例えば復員軍人病院における調査*16では、実火災による発報1回に対して16.8%の割合で非火災報があった。別の言い方をすれば、毎年6個の感知器について1回の割合で非火災報があったということである。

テキサス州のウッドランズにおける Automatic Remote Alarm System の個々のユニットとしての住宅用火災感知器に関する別の調査*17によれば、実火災による発報1回に対して27.8回の非火災報があり、また、毎年7住戸のうち6住戸で非火災報があったという。

住宅用感知器に関するその他の問題として、大部分の感知器所有者は、必要とされる頻度で感知器のテストないし管理することを実行していない。

1982年の時点でのある調査の結果によると、60%の所有者が1ヶ月に1回さえもテストを行っていないと述べ、また16%の所有者は1度もテストを行ったことがないと答えている。また、他文献における別の調査では、一度も感知器をテストしたことがないという回答者は30%であった。

感知器の不具合を防止する一つの方策として、通常の電源を用いた感知システム(Integrate Wired-in Detector System)があげられる。NFPAのLife Safety Codeは新築すべての住宅に対し通常の電源を用いた感知器の設置を要求しており、また大規模集合住宅の共有部分には相互に接続された感知システムの設置を要求している。確かに、ほとんどの住宅では、いまなお電池を用いたシングルステーションタイプの感知器が選択の対象であるが、上に述べた点は住宅における火災感知方式の一つの改善方向であると言えるだろう。^{*5}

また、スウェーデンの防火団体(Swedish Fire Protection)によると、ある4週間の火災で死者が発生したもののうち、60%に作動しない煙感知器が設置されていたとの報告があった。

また、イギリスの防火団体(Fire Protection Association)によると、煙感知器普及率は全住宅の80%であるが作動する感知器は50%ほどでしかないと考えられる。これは、80%の中には電池式のものが含まれているためであり、消防署とFire Protection AssociationはAC式の設置を推進している。

第4章 防火対策

4.1 アメリカ^{*5}

アメリカでは1977年当時、全米50州の内31州は、一般家庭への煙感知器設置に関する条項をなんら設けていなかった。しかし1983年までにそうした州は13に減少した。さらに16の州では、新築住宅への煙感知器設置はもちろん、既存の一般住宅、集合住宅についてはある条件のもと遡及適用を課している。

エドモンド市では、1982年に煙感知器プログラムを開始し、消防局は感知器を300人の老人世帯に設置した。今日では、これらの感知器すべての保守や交換用電池の供給まで、消防局が行っている。

リンカーン市の消防局は、低所得者、身体不自由者、および老人向け住宅に、感知器を無料サービスするプログラムを実施した。毎週金曜日に、この地方のラジオ局やテレビ局では、「火曜はテストの日です。お宅の感知器を試験してください。」と放送することになっている。

ボルチモア市消防局は、1981年に市長や民間および公的企業に働きかけて、感知器を購入する為の資金を募り、感知器を取り付ける余裕のない住民に寄贈した。この期間中に6千個の感知器が配布された。次に、消防局は購入希望者に8.25ドルという安値で感知器を斡旋することを開始し、その結果2ヶ月以内に5万6千個の感知器が売られた。1982年10月に消防隊員が市内約18万戸の住宅のうち、111,083戸を点検したところ、99,186戸(89%)の住宅で感知器がCodeに従って使用されていることが分かった。

4.2 イギリス*12

英国における、出版、テレビキャンペーン等を通じた火災予防に関する広報活動を紹介することとする。(以下、文献 12 の引用である)

(1) 出版物

火災予防関係の広報活動としては、1950 年に、家庭における包括的な火災予防に関する小冊子が発行されたのが最初である。その後 1986 年までは、この種の冊子が発行され続けた。1991 年に広報関係の冊子の全面的な見直しが行われ、火災予防に関する個別のテーマ別の冊子、リーフレット等が、シールやポスターとともに作成されるようになった。このようなテーマを絞ったリーフレット等の有効性が認識されてきている。現在では、高齢者及び子供をターゲットとした広報関係の資料の見直しが行われているところである。



英国で現在配布されているリーフレット等

(2) テレビキャンペーン

1985年から86年にかけて、初めて、全国的なテレビによる火災予防広報キャンペーンが実施された。つづいて、1988年に内務省が行った煙感知器の普及キャンペーンが大きな成果をあげるなど、テレビを活用した火災予防キャンペーンは、実績を上げている。中には、ショッキングな映像で、視聴者に対して強い印象を与えているものも見られる。その例として、1996年の煙感知器設置キャンペーンでのテレビ映像を示す。



少年の救出シーン (ITN から)



煙感知器の点検方法の映像（ITN から）

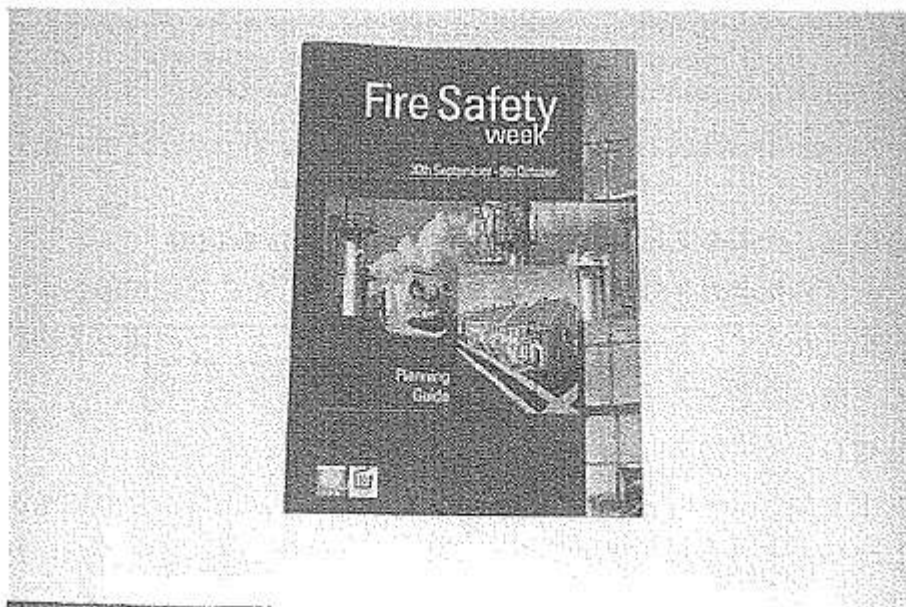
この映像は、火災に消防隊が駆けつけ、少年を救出し、心肺蘇生を行うが、結局助からないというものである。途中、煙感知器の作動確認の方法及び清掃方法の説明が盛り込まれている。

最後に、”Look after your smoke alarm. If it doesn't wake you, maybe nothing will,” 「煙感知器の点検をなさい。煙感知器があなたを目覚めさせなければ、起こしてくれるものは他にはないでしょう。」というフレーズで締めくくられている。

(3) 火災安全週間

英国では、1977年から全国的な火災予防運動が毎年秋に開催されている。これは、火災安全週間（ファイアー・セーフティ・ウィーク：National Fire Safety Week）と呼ばれており、英国内務省及び英国消防協会*1（Fire Protection Association）が、このキャンペーンを全国レベルで推進するためのコーディネーターとして、重要な役割を演じている。

火災安全週間では、家庭はもとより、職場における火災予防について、精力的な広報活動が展開されている。全国の消防機関では、地域の企業、報道機関、ボランティアグループ等の代表者と連携を取りながら、運動を推進している。英国消防協会及び内務省は、火災安全週間についての計画の手引き（Planning Guide）を発行し、地方における火災安全週間実施の指針として示している。



火災安全週間の計画の手引き（Planning Guide）

1996年、9月30日（月）から10月5日（土）まで、重点課題を「子供と高齢者」として実施された。期間中の各日別に、テーマが設定され、全国各地で様々な行事が行われた。

次に、1996年の火災安全週間のテーマ及びその背景について、簡単に説明する。

- ・ 9月30日 月曜日 火災の損害 (The cost of fire)

1994年の火災データでは、700人が火災で死亡し、16,800人が負傷している。さらに、損害額は7億ポンド（およそ1,400億円（1ポンド=200円）、日本では1994年の値で1,727億円）である。一人当たりの火災による損害は、日本の数字を上回っている。

- ・ 10月1日 火曜日 家庭及び職場における火災の防止 (Stop it starting at work and at home)

住宅火災の最大の原因は、調理器具、電気器具等の誤った使用である。誤使用には比較的単純なものが多く、これらの適正な使用を促し、火災の発生を防止する必要がある。

- ・ 10月2日 水曜日 危機にさらされる子供及び高齢者 (At risk children and the elderly)

火災における子供及び高齢者の死者率は他の年齢階層に比べて高くなっている。特に子供については、火遊びが火災の原因となっている例も少なくない。高齢者については、その運動能力の低下により、避難に要する時間が著しく増加している。そのため、避難の計画の重要性を認識するとともに煙感知器による火災の早期発見で十分な避難時間の確保を図る必要がある。

・10月3日木曜日 放火及びいたずら電話対策 (Arson and malicious calls)

イングランド及びウェールズにおいて、1994年中の放火又は放火の疑いのある火災による死者は118人にのぼる。損害額も、1995年は3億5千万ポンドで、1994年の3億ポンドと比較して約16%も増加している。また、いたずら電話等も大きな問題となっている。1994年中は、13,200件を超えるいたずら電話があり、146人を告発し、そのうち114人が有罪となっている。

・10月4日金曜日 火災を発見したときの対応 (If there's a fire)

住宅火災における死者の3分の1以上が、煙等を吸引したことに起因している。一方で火傷のみが原因となっている者は6分の1にとどまっている。このようなことを踏まえて、火災に遭遇した際にとるべき行動を日頃から確立しておく必要がある。

・10月5日土曜日 煙感知器 (Smoke Alarms)

イングランド及びウェールズにおける煙感知器の普及率は、1987年の13%から1994年の74%に上昇しているが、この設置をさらに推進する必要がある。また、いったん設置した後のメンテナンスが極めて重要であることから、月に一度のバッテリー検査及び年に一度の清掃（掃除機による）並びに毎年同月同日にバッテリーを交換することを奨励している

(5) インターネット

英国の消防機関の中には、インターネットのホームページを有しており、これを活用して火災予防に関する啓発を行っているものもある。インターネットで提供されている内容は、消防機関の組織、子供を対象とした火災予防教育、最新の火災予防関係イベントの情報等である。

4.3 火災感知・警報設備に係る規則

海外の安全防災に係る法令・規則に関する調査・研究報告書、(日本損害保険協会)より、火災感知・警報設備に係る規則を抜粋した。

自動火災報知器(自火報)とは、火災による煙や熱を感知器が早期に自動的に感知して、警報ベルなどで、建物内の人達に火災を知らせる設備であり、住宅用火災警報器(住警器)は住宅内の火災を見つけて、音や音声で知らせるものである。

4.3.1 イギリス

英国規定(BS5839 part1)で定める火災感知警報システム

●火災感知システムは、保護の対象および設置する場所によって、以下のようなカテゴリーに分けられる。

タイプ P (物の保護を目的としたもの : Pは Property)

P1 対象物全体に設置されたもの

P2 建物の一部分のみに設置する場合

タイプ L (人の保護を目的としたもの : Lは Life)

L1 対象建物全体を対象としたもの

L2 建物の一部分を対象としたもの

L3 避難路のみに設置されたもの

火災感知器の種類と用途

感知器の種類	熱感知式	イオン式	光学式	煙感知式	光線式
反応速度	遅い	早い	早い	非常に早い	早い
適した場所	埃っぽい場所や煙の出ない場所	炎上するものの一般	くすぶるもの、空気が流れる場所	ガス火災、煙の出ない可燃物、爆発物	広場、廊下、ダクト
適した場所の例	発電機、離れた場所	事務所、ホテル、コンピュータールーム	空調の聞いた場所、電気ケーブル、コンピュータールーム	アルコール火災、炭化水素火災	倉庫、コンピュータールーム

火災・煙感知器の設置条件

	煙感知器		熱感知器	
	一般	通路	一般	通路
感知器 1 個当りの最大床面積	100 m ²		50 m ²	
感知器間の最大間隔	12m	18m	10m	15m
感知器までの最大距離	7m	9m	5m	7.5m
感知器設置場所の高さ	10.5m 以下		6~9m以下	

障害物まで、最大 60 cm

火災感知・警報設備の規制

規制対象 法令・規則名	火災感知器		火災警報器
	熱感知器	煙感知器	
Fire Precautions act (1971 年火災防止法)	火災認証発行時に火災感知・警報機システムが満足すべきレベルにあるかチェックされる		
BS 5839 part1 Fire Detection & alarm Systems for buildings (構造物における火災感知および警報システム)			音量 75db 以上 音域 500~8000 HZ 以上

イギリスにおける安全防災規制の概要

イギリスにおいては防火・防災に関して3つの異なる観点から規定を設けており、そのそれぞれに基本となる法律が存在する。

1971年 火災防止法(Fire Precaution act)

公衆安全・衛生の見地

1974年 職場安全衛生法(Health & Safety at work etc. act)

職場の安全の見地

1975年 建造物法(Buildings act)

建造物の安全の見地

1971年火災防止法は、1984年建造物法とは異なりイギリス全土に適用される法律である。

火災防止法では、ごく小規模な建物を除き(注)火災認証(Fire Certificate)の取得を義務づけている。

(注)火災認証が不要になるのは建造物の収容人数が20人未満でかつ半数以上が1階にいる場合である。

イギリスにおける安全防災規制の概要

1971年 火災防止法(Fire Precaution act)

この法律は、公衆安全の観点から火災・爆発に関するすべての分野をカバーするものとして、イギリス全土に適用される。

特に重要な点は、一定の用途に利用される建造物については、「**火災認証 (Fire Certificate)**」の取得を義務づけていることであり、火災認証が必要な建造物は、認証を取得しなければ使用できない。

また、本法は罰則規定があり、火災認証の内容に反した場合などに、罰金や懲役刑が課せられる。

火災認証 (Fire Certificate)

- a. 当該建造物の使用目的
- b. 火災の場合の避難方法
- c. 安全かつ効率的な非難を確保するための手段(煙の排出方法、非常時の照明など)
- d. 消火設備のタイプ、数、設置場所
- e. 火災報知機のタイプ、数、設置場所
- f. 可燃物・爆発物の貯蔵・使用方法(工場の場合)

1972年 火災防止(ホテル・宿舎)令

Fire Precautions (hotels and boarding Houses) Order

1976年 火災認証(特殊建造物)規則

Fire Certificates (Special Premises) regulations

1984年 建造物法(Building Act)

建造物に関する基本的事項を定めたもので、火災が生じた場合の建造物内にいる人命の確保の見地から火災関連の規制を行っている。防火・防爆関連の規定は、承認文書 B に収められている。

承認文書 B (Approved Document B)

イギリスの保険会社が設立した民間団体 LPC が策定を行っており、損害保険引き受け基準となっている。財産保全是、保険会社の役割であると明記。これに対応すべく、イギリスの損保保険業界では、**財産や操業の保全是主眼とした独自の消防火設備、防火区画等の設置基準を策定している。**

この基準の求める内容は、**法規制が求める基準より相当高レベルである。**

1989年 火災防止(工場・事務所・店舗・鉄道建造物)令

Fire Precautions (Factories, Offices, Shops and Railway premises) Order

工場・事務所・店舗・鉄道建造物を火災認証が必要な建造物としたうえで、必要となる条件について、下記のとおり規定している。

火災認証が必要となる工場・事務所・店舗・鉄道建造物の条件

- ・従業員が 20 人以上の場合、または 1 階以外のフロアで働く従業員が 10 名以上いる場合
- ・多目的ビルで、働く人の割合が一定数を超える場合
- ・爆発性物質や引火性の高い物質を貯蔵している工場、または建造物内で使用している場合

1997年 火災防止(職場)規則 Fire Precautions(Workplace)Regulations

4.3.2 オーストラリア

火災感知・警報設備の設置が要請される建築物の用途、規模は、オーストラリア・ビルディング・コード(Building Code of Australia)E1.7 条において規定されており、オーストラリア・ビルディング・コード SpecE1.7 において、大まかな設置基準が定められている。

さらに、オーストラリア・ビルディング・コード (Building Code of Australia)E1.7,2 条(クィーンズランド州は QLD Specification E1.7,3 条)において、火災感知・警報設備の技術的仕様や具体的な設置基準は、オーストラリア規格(AS1670-1986 Automatic Fire Detection and Alarm System Design, Installation, and Commissioning)に準拠する旨が規定されている。

なお、ニューサウスウェールズ州(Variation)で、火災感知・警報設備の独自の規定がなされている。

● オーストラリア・ビルディング・コードによる規制

○ 火災感知器の設置が要請される建築物の用途および規模

ニューサウスウェールズ州

道路、オープンスペースへ直通している最も低い階の床と建築物の最上階の床の高さの差が 25m以上の Class3 の建築物(ホテルの客室部分)

クィーンズランド州

6 階建て以上の建築物の全ての階

Class3 の建築物(ホテルの客室部分)で、地上階(ground level)の上に 2 階建て以上の居住使用があるもの

●火災感知器の設置基準

ニューサウスウェールズ州

火災感知器が要請されている Class3 の建築物(ホテルの客室部分)においては、煙感知器を設置すること。ただし、煙感知器が不適切な場合においては熱感知器を設置すること

クィーンズランド州

・熱感知器

熱感知器は、スプリンクラーが設置された建築物、AS 1670 Appendix A で TypeB、TypeC、TypeD、TypeE が要請されている場合を除き、TypeA の熱感知器を設置すること。(熱感知器の種類は、後述のオーストラリア規格による規制を参照)

煙感知器は、Class3 の建築物(ホテルの客室部分(i)寝室、(ii)寝室へ接続する廊下、(iii)寝室へ直接開口する全ての部屋(便所を除く))に設置すること。

スプリンクラー設置が要請される建築物

用途	スプリンクラー設置が要請される場所
特に危険な用途 高度危険(積み上げ貯蔵による危険)	防火区画の床面積が 2000 m ² 以上、または防火区画の容積が 12000 m ³ 以上の場合
Class6 商業用施設	防火区画の床面積が 3500 m ² 以上、または、防火区画の容積が 21000 m ³ 以上の場合
屋外駐車場を除く全ての Class 事務所、商業用施設、ホテル、工場など全てが該当する	道路・オープンスペースへ直通している最も低い階の床と最上階の床の高さの差が 25m 以上

- ・警報設備

手動警報設備は、(a)建築物の全てのフロアからはっきりと聞こえる、あるいは見える信号と、(b)全ての階にはっきりと見え、容易にアクセスでき、出口の歩行道路上にある、手動式警報設備(manual call point)を指す。手動火災警報設備は、オーストラリア規格(AS 1670)に準拠すること。

- ・手動式火災警報器の配置

Class3(ホテルの客室部分)の建築物は、部屋の出口から 20m以内

Class5(事務所)、Class6(商業用施設)、Class8(工場)の建築物は、フロアのいかなる地点からも、歩行距離 20m以内

- オーストラリア規格による規制

- 一般的な設置基準

原則として、以下の場合に火災感知器の設置が要請されている

全ての防火区画されたエリア

全ての密閉空間

リフトのシャフトなど堅穴シャフトで 0.1 m²以上のものは、最上部に設置

防火区画された階段は最上部に設置。その他の階段は各階に設置

防火区画されたエリアとされてないエリアの間にある扉の場合、防火区画側には、扉から 1.5m 以上離して設置。2つの防火区画されたエリアの間にある扉の場合は、双方のエリアとも、扉から 1.5m 以上離して設置

シャワー室のあるホテルの客室には、客室総面積 46 m²以上の主寝室に一つの火災感知器を設置。シャワー室には設置する必要はない。

外装が可燃物で覆われた建築物。火災感知器の設置間隔は、通路の設置間隔に従うこと。

なお、火災感知器から半径 300mm 以内、下方 600mm 以内には、物を置いてはならない

○火災感知器を設置しなくてもよいケース

以下の場合には、火災感知器を設置しなくてもよい

認定されたスプリンクラーが設置されているエリア

シャワー室

開放型のベランダ、バルコニーなどで、可燃性ではない資材で建設され、物

品の貯蔵目的ではないもの

以下の密閉空間

(i)屋根と天井の間の高さが 800mm 未満で、内部に電気や電気設備がないもの

(ii)中に入れな密閉空間で、1 時間耐火以上で防火区画されているもの

(iii)2 時間以上の耐火性を有する床と、その階下の天井の間の密閉空間の高さ

が 800mm 未満で、密閉空間内に電気や電気設備のないもの

(iv)中に入れな密閉空間で、高さが 350mm 未満のもの

設備の設置基準

一受信機

メインパネルは、建築物内の堅固な場所で、原則として主出入口からはっきり見え、容易にアクセスできる所に設置すること

消防署と連結していることが要請されているものは、消防局の要請にも遵守すること

サブパネルは警戒区域の主出入口付近に設置すること。

一非常ベル

建築物の外側には、1 つ以上の非常ベルを設置すること。これは建築物へのメイン接近路からよく聞こえ、かつ見えるようにすること

非常ベルには、「FIRE」という表示を記載すること

—手動式警報装置

手動式警報装置は、建築物の主出入口のロビーの、はっきり見え、容易にアクセスできる場所に設置すること

火災感知器の系列に連結していること

ガラスを破るタイプで AS 2036 に準拠したものであること

—火災警報設備、非常電話

AS 1670 で要請されている設備に加え、火災感知器には、オーストラリア・ビルディング・コードにおいて規定されている非常警報設備と非常電話を設置すること

火災警報設備、非常電話が要請されていない場合は、全ての階の中継機と連結していること

—消防署との連結

担当官庁が特に要請する場合を除いて、全ての自動火災感知器・警報設備は、認定された消防署と連結していること

(ニューサウスウェールズ州の場合、オーストラリア・ビルディング・コードにおいて、火災感知器・警報設備は、ニューサウスウェールズ州が指定した消防署に、自動的に警報が伝達するような装置を設置すること、と規定されている)

—警戒区域

火災感知器一系統あたり、床面積 2000 m²以下とし、2 つ以上の階にわたらないこと。

また、一系統当たりの火災感知器の個数は、原則として 40 以下であること。

—熱感知器

熱感知器の種類

熱感知器は TypeA から TypeE の種類に分けられる。クィーンズランド州では、オーストラリア・ビルディング・コードにおいて、通常のケースは TypeA を設置することが定められている。

種類	特徴
TypeA	通常 45°C以下で、急激に気温が上がらない箇所
TypeB	気温が上がりやすいが、最高気温 45°C以下の箇所
TypeC	75 度以下の高温で、急激に気温が上がらない場所
TypeD	気温が上がりやすいが、最高気温 75°C以下の箇所
TypeE	TypeA~D 以外の高温で、腐食性物質などを扱う箇所

熱感知器の設置基準

熱感知器の設置基準は AS1670-1986,において規定されている

熱感知器の設置間隔

	感知器の最大間隔(m)	壁/間仕切りまでの最大距離(m)
通常	7	3.5
通路	10	5

ただし、以下の場合には熱感知器の設置間隔が短くなる

天井が梁、ダクトで区画されているもので、それらの高さが 300mm 以上の場合、感知器の設置間隔は 30%短くなる

TypeE の熱感知器を設置する場合は、感知器 1 個当たりの最大面積を 9 m²にすること

煙感知器の設置基準

煙感知器の設置基準は AS1670-1986 において規定されている

煙感知器の設置間隔

	感知器の最大間隔(m)	壁／間仕切りまでの最大距離(m)
通常	10	5
通路	10	5

ただし、換気の回数が 1 時間当たり 15 回以上のコンピューター室は、ポイントタイプの熱感知器の設置間隔は狭くなり、感知器の最大間隔 7m、壁／間仕切りまでの最大距離 3.5m となる

炎感知器の設置基準

炎感知器の設置基準は、以下のように規定されている

炎感知器は、電灯の付近や、炎の反射を妨げるようなガラス付近には設置しないこと

炎感知器は、危険なエリアをカバーできるように設置すること。積上貯蔵物などの障害物によってカバーできないエリアが生じる場合は、炎感知器を追加すること。

一警戒区域

炎感知器は一系統当たり最大 20 個とし、警戒区域は 2000 m²以下とする。

建築物の用途区分

- Class1 一戸建ての居住用建築物、あるいは 300 m²以下、12 人未満が居住する
寄宿屋など
- Class2 マンションなど複数居住者がいる、Class1 を除く建築物
- Class3 Class1、Class2 を除く、居住用建築物、建築物の居住部分(ホテルの客
室を含む)
- Class4 Class5~9 のいずれかの建築物の居住部分
- Class5 Class6~9 を除く、商業、職業目的の事務所
- Class6 商業用施設(レストラン、美容院、ショールームなどを含む)
- Class7 駐車場、商品倉庫
- Class8 研究所、工場、作業場(一部は Class9)
- Class9 集会所、病院
- Class10 その他の建築物、構造物(屋外駐車場、フェンス、アンテナ、プール
など)

4.3.3 ドイツ

規則の概要

安全及び防災関連事項の立法権は労災関連事項については連邦が持つが、建築に関する規制については、連邦建築法(Bundesbaugesetz)の下に各州が州建築令(Landesbauordnung)を制定している。実務ではほとんど州建築令を参照している。

州建築令は、日本の建築基準法と消防法に相当する規制を含んでいる。州建築令は、個々の州がそれぞれ独自に制定したものではなく、連邦が作成した模範建築令法をひな型に各州がそれぞれの州の実状に合わせて多少修正したものであり、防火関連の規定自体にさほどの差はない。

建築物の安全のほか、ドイツにおいては労働者の安全という見地から、労働関連法規によっても防災関連の規制がおこなわれている。労働者の安全を規定している基本的な法律は営業法(Gewerbeordnung)で、その下に労働場所に関する規則(Arbeitsstättenverordnung)があり、消火設備、火災感知・警報設備、避難設備に関して規制を行っている。

火災感知・警報設備に関する規制

用途	規制対象	規制内容
商店 (売り場面積 2000 m ² 超え)	火災感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・売り場には常時消防署に直接通報される火災感知器が必要 ・売り場面積 5000 m²を超える場合は、追加の感知器が必要
	参照 1 非常用館内 放送設備	<ul style="list-style-type: none"> ・従業員が警報を受け客や従業員に指示が出せるような館内放送設備が必要
工場 参照 2	火災感知・ 警報設備	工場の業種や利用方法に応じて当局が要求した火災感知・警報装置を設置しなければならない
高層建築物 (地上 22m 超 えのフロアが ある建築物) 参照 3	火災感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・地上 60m 超えの階のある建築物には必要地上 60m 以下の建築物でも高層建築物には火災感知器を設置することが望ましい ・消防署への通報の方法は消防署との協議のこと ・引火の可能性が大きい物質のある部屋には自動火災感知器を設置することが望ましい
	火災警報器	<ul style="list-style-type: none"> ・全館に警報を与えられるような警報機が必要
ガレージ	火災感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・1000 m²超えのガレージには火災感知器が必要 ・1000 m²以下のガレージでも火災感知器が必要な部屋に通じている場合は火災感知器が必要 ・防火区画の最大面積の規定に従い、ガレージを区画するために設けられた壁の開口部は火災感知器に連動した自閉式防火戸とすることが必要。

参照資料

1、ノルトライン＝ウェストファーレン州商店建築規則 第 17 条(1)

販売場には、常時消防署へ直接通報可能な火災感知器がついていなければならない。床面積 5000 m²以上の販売場は、その他にも副次的な感知器がなくてはならない。

従業員が警報を受け、客や従業員に指示が出せるような放送装置がなくてはならない。

商店の建築案には、火災感知器や消火装置、警報装置、その他安全装置の追加案が出されなくてはならない。

2、BauO NW 第 50 条 1987 年

工場は運営の種類や利用の違いにより、火災発生防止のための装置(例えば消火器や消火栓)を持たなくてはならない。火災報知、警報や消火装置は(部屋を守る装置としてのスプリンクラーやドレンチャーは除く)工場の種類や利用上、人員を救助や防火のために要求された場合に取り付けなくてはならない。

3、ノルトライン＝ウェストファーレン州高層建築物建築規則 第 13 条 1

居住部分が地表 60m 以上高い位置にある高層建築物には、火災報知器が必要。他の建築物でもあったほうが望ましい。消防署への通知の方法と手段は、防火官庁との話し合いによって決定しなくてはならない。引火の危険性が高い部屋は、自動火災感知器(例えば、煙感知器)が取り付けられるのが望ましい。

高層建築物(地上 22m 以上の高さにフロアを持つ建築物)には、建物内の人々に警告を与えられるような警報器がなくてはならない。この装置は火災感知器と連結してもよい。引火、爆発の危険性が高い部屋には、この装置の配線をしてはならない。

4、ノルトライン＝ウェストファーレン州ガレージ規則 第 16 条

大ガレージは、火災感知器を持たなくてはならない。

閉ざされた中ガレージは、火災感知器の設備が義務付けられている建築物や
部屋とつながっているときにはそれを持たなくてはならない。

4.3.4 フランス

フランスの火災感知・警報機の関する規定は、火災に関する安全に対する内務省法令(E.R.P(1980))に記述されている。

火災警報機に関する規定

全建築物共通 MS61 条

手動式火災警報器は、原則として各階の階段付近及び 1 階の出口付近の通路に設置されなければならない。

火災表示ボードは、一般の人が入らない、公衆が建築物に存在する間人がいる場所に設置しなければならない。

警報は、建築物のどこでも聞こえ、公衆が避難するのに必要な時間(最低 5 分間)は鳴り続けなければならない。

事務所の規定 MS14 条

警報システムは、規模に応じたタイプのもを設置しなければならない。

商業施設の規定 M32 条

建築物の収容人数に従い、警報装置を設置することが求められる。

収容人数 1500 人以上の建築物については消防署への通報装置として直接電話を設置しなければならない。

ホテルの規定 E.R.P O22 条

規模に拘わらず全ての建築物に関して、自動火災感知・警報装置、手動火災感知器、火災発生場所表示パネル、非常用電源、非常用館内放送設備の全てが必要である。

火災感知器に関する規定

自動閉鎖式の防火扉や自動排煙装置等が設置されている場合、建築物の全体または一部に自動火災感知器を設置するか、独自の火災感知器を設置する必要がある。(MS52 条)

火災感知器の設置は、公衆が建築物の中にいる間、常時資格を有し、建築物内の人に警報を与え、消防署に連絡し、消火設備を使用できる人がいることを意味する。(MS53 条)

フランスでは 1980 年 E.R.P によって、事務所・ホテル・高層建築物・商業施設に火災感知・警報設備の設置義務が課せられている。

4.3.5 日本

日本における火災警報器等の規制の歴史は以下の通りである。

年月	消防法令	損保法令
S26.4		自動火災設備規制の制定
S27.8		手動火災報知機の併設の規定を廃止
S31.4		初期消火設備設置基準、感知器設置省略部分の基準追加
S35.2		消防法改定により、受信機、感知器、の設置などについて前端的に改定
S36.4	消防法施行規則規定、設備基準の規定	
S36.12		予備電源、配線断絶抵抗、保守規定などの改定
S38.10		感知器の配置、受信機などについて改定
S39.11		感知器の使用区分、受信機などについて改定
S40.4		警戒区域、省略可能部分などについて改定
S41.4		配線と大地間の絶縁抵抗を改定
S44.3	感知器、配線、受信機電源などの設置基準の改正、維持に関する技術上の基準制定	
S45.12		煙感知器を追加し、構成を全面的に改定
S47.1	サウナなど延べ面積が 200 m ² 以上に設置義務	
S47.4		初期消火設備の設置義務基準を廃止
S47.12	11 階以上の階の建築物、延べ面積が 300 m ² 以上の特定防火対象物に設置義務	
S48.4		機器の認定廃止に伴い、関連事項を廃止
S49.7	煙感知器、差動式分布型感知器などの設置基準改定	

S49.7	駐車場部分が 200 m ² 以上のものに 設置義務	<p>消防法令改正にともない差動式分布 型および煙感知器の設置基準を改定</p> <p>T 型発信機を追加し、機器の説明文を 改定</p> <p>光電式分離型、複合型および多信 号感知器などの設置基準を追加、構成 を全面的に改訂</p> <p>自動火災報知機設備と手動火災報知 設備とに分離</p> <p>手動火災報知機設備規制を廃止</p> <p>火災報知設備規制を自動火災報知設 備規制と改称</p>
S49.12	感知器取付面が高いものの煙感知 器の感知面積の改定など	
S50.4		
S53.4		
S53.11	バー、キャバレー、複合用途（16 項イ）の地階または無窓階 100 m ² 以 上に設置義務	
S54.3	受信機（P 型 1 級、P 型 2 級）の 階単位での設置義務など	
S56.6	準地下の廊下、道路に煙感知器の 設置義務	
S59.9	警戒区域の規制緩和 2 種類以上の感知器が取り付け られた面の高さの規定 中継器および受信機の設置に関 する規定など	
S60.7		
S62.6		
H 2.5	駐車場の車路などの部分へ設置す る煙感知器の種類と設置基準の規定	
H 3.5	煙感知器の設置場所および設置不 可場所の追加など	
H 5.1	アナログ式煙感知器の設定表示な どの範囲の区分に応じた感知器の種 別の設定など	
H18.6	新築住宅で住警器の設置義務化	

第5章 住警器設置費用

住警器の設置にどれほどの額が費やされたか算定を行う。国の経済規模や景気の変動を考慮し、GDP（国内総生産）に対する割合で比較を行う。

住警器新設費用 = (普及率 × 世帯数 × \$ 30) の前年度との差

アメリカ \$ 30

イギリス £ 15.18

スウェーデン Skr207.13

日本 ¥3700

世帯数 = 人口 / 3

なお、GDP や人口は World Fire Statistics の統計より逆算した値を用いた。

住警器新設に掛かる費用は日本を除く3カ国とも、GDP に対しわずか0.01% から0.001%程度であり、全体的に低い割合となっている。3カ国とも普及が急速に進んだ年度は割合が高くなっているが、年度が進むにつれ減少している(表5)。これは、住警器がある程度普及しきったことと、GDPが増加したことが要因として挙げられる。一方、日本は住警器普及率が低いため、他国に比べ低い割合のままであるが、増加傾向にある。

次節の火災による直接損害がGDPに対し0.1%程であることを考えれば、アメリカやイギリスにとって住警器は、安価で効果的な防火対策であったと言える。

表 5.GDP に対する住警器新設費用の割合

	住警器 設置費用	前年度 との差	前年度との 差/GDP	住警器 設置費用	前年度 との差	前年度との 差/GDP
	アメリカ 単位：百万\$			イギリス 単位：百万£		
1980-1981	1241.81185					
1982-1983	1572.20217	330.39032	0.012%			
1984-1985	1788.46154	216.25937	0.007%			
1986-1988	1970.08669	181.62515	0.005%	22.96178		
1989-1991	2161.45872	191.37202	0.004%	88.10303	65.14126	0.0118%
1992-1994	2359.48513	198.02642	0.004%	180.95637	92.85333	0.0146%
1995-1997	2475.41934	115.93420	0.002%	216.24012	35.28375	0.0049%
1998-2000	2567.31181	91.89247	0.001%	247.94274	31.70262	0.0036%
	スウェーデン 単位：百万 Skr			日本 単位：百万¥		
1980-1981						
1982-1983	129.45625					
1984-1985	281.9269444	152.4706944	0.0187%			
1986-1988	314.6528981	32.72595364	0.0032%	320.165625		
1989-1991	434.2074587	119.5545606	0.0088%	1178.825	858.659375	0.0002%
1992-1994	460.0628766	25.85541787	0.0017%	2425.041667	1246.216667	0.0003%
1995-1997				4545.824111	2120.782444	0.0004%
1998-2000				8358.210843	3812.386732	0.0008%

第6章 火災損害と防火投資

World Fire Statistics をもとに防災費用と損害の推移や関係を表したものであり、安定して値が存在する5カ国を対象に検討する。前項と同じ理由で、GDPを指標とし検討を行う。各値の定義は、1.4に記載した。

6.1 GDPに対する火災コストの内訳

図6-1-1から図6-1-3は、各国の火災コストの内訳である。最新の2001-2004では、日本・アメリカ・イギリスはノルウェー・スウェーデンに比べ直接・間接損害額は低い。日本は消防機関費の割合が他国に比べ高く、アメリカ、イギリス、スウェーデン、ノルウェーの順となっている。また、各国で火災コストは減少しており、特に直接損害額の大きな減少が目立つ。

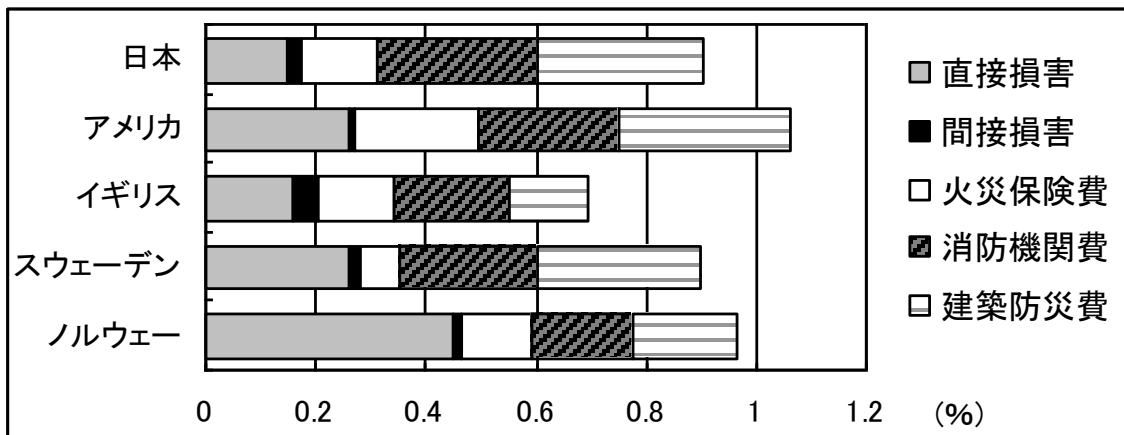


図 6-1-1.1980-1981 年における火災コストの内訳

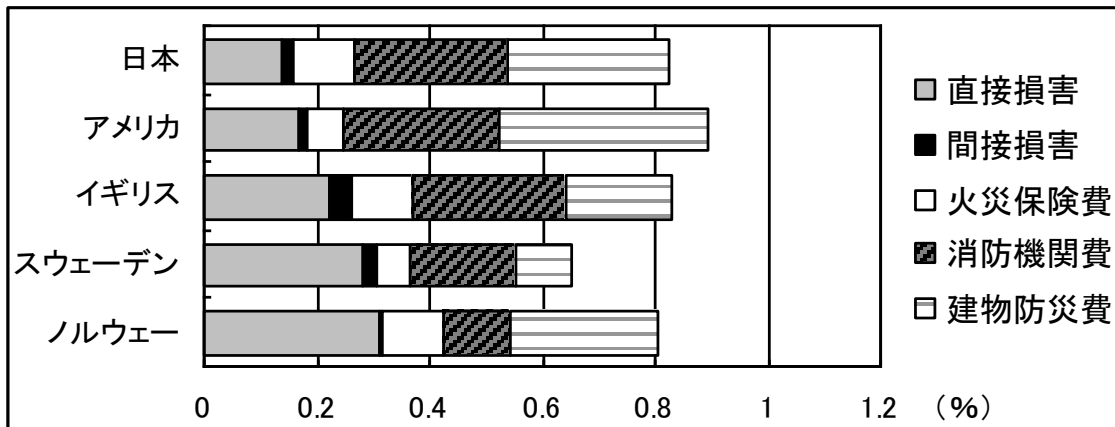


図 6-6-2.1989-1991 年における火災コストの内訳

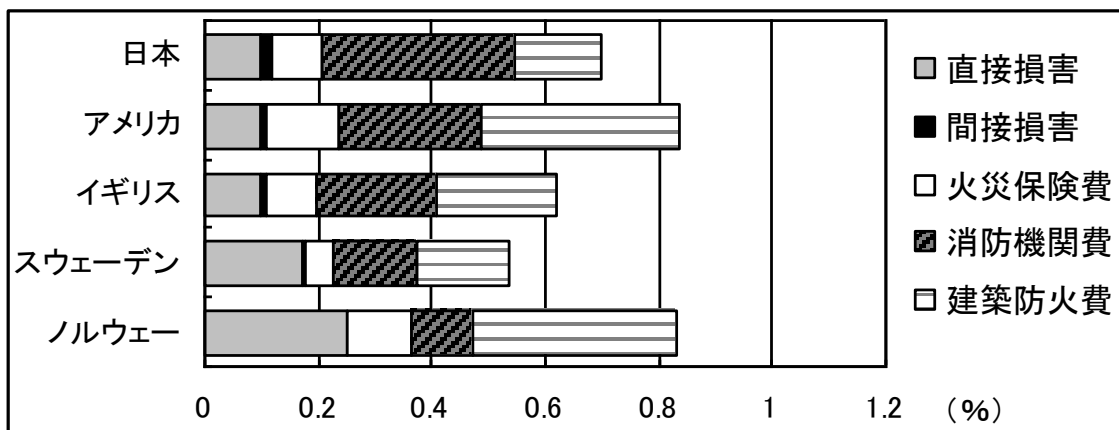


図 6-6-3.2001 年-2004 年における火災コストの内訳

6.2 GDPに対する直接損害額の割合

GDPに対する直接損害額は、5カ国ともに減少傾向にある。ノルウェーが一番高く、スウェーデン、イギリス、アメリカ、日本の順になっており、過去から最新までこの順番にあまり変動はない。

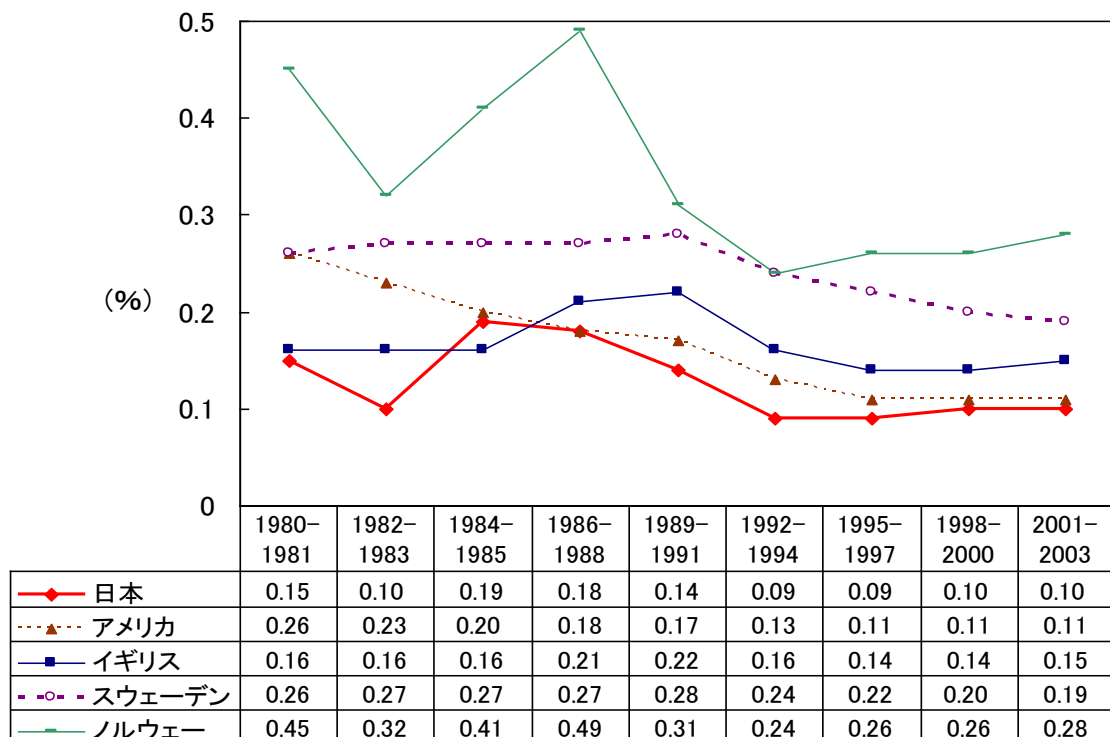


図 6-2.GDPに対する直接損害額の割合の推移

6.2.1 火災死者数と損害額の関係

以下、相関係数を用いた説明であり、図 6-2-2 は直接損害額と火災死者数の関係を表したものであるが、相関は低く、関連性は見られない。

また国ごとに見ると、日本は直接損害額が低く死者率が高い。アメリカはどちらの割合も減少しており火災による人的被害、経済被害ともに低くなったと言える。

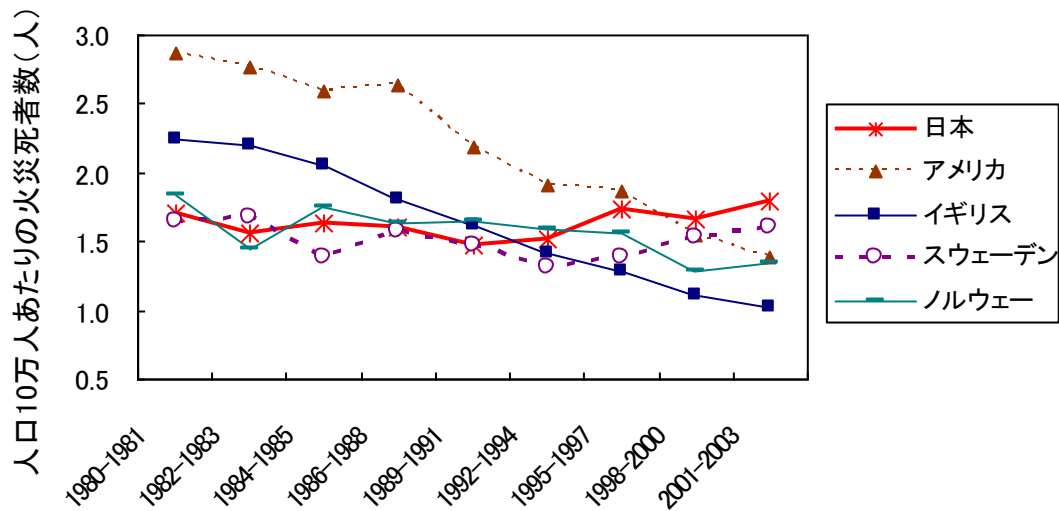


図 6-2-1.人口 10 万人あたりの火災死者数

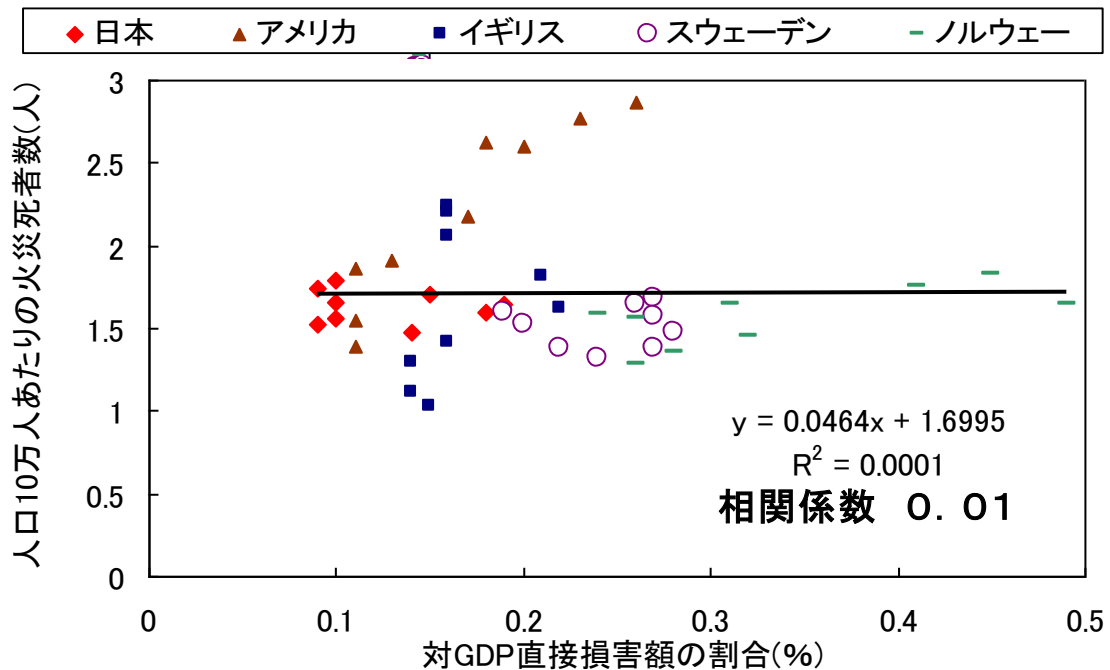


図 6-2-2.直接損害額と火災死者数の関係

6.3 GDPに対する消防機関費の割合

GDPに対する消防機関費の割合は、日本は他国に比べ高い割合を保っている。近年では、日本、アメリカ、イギリス、スウェーデン、ノルウェーの順となっており、直接損害額とは逆の順となっている。また、アメリカ、イギリスはほぼ横ばいになっているのに対し、スウェーデン・ノルウェーは年々減少傾向にある。

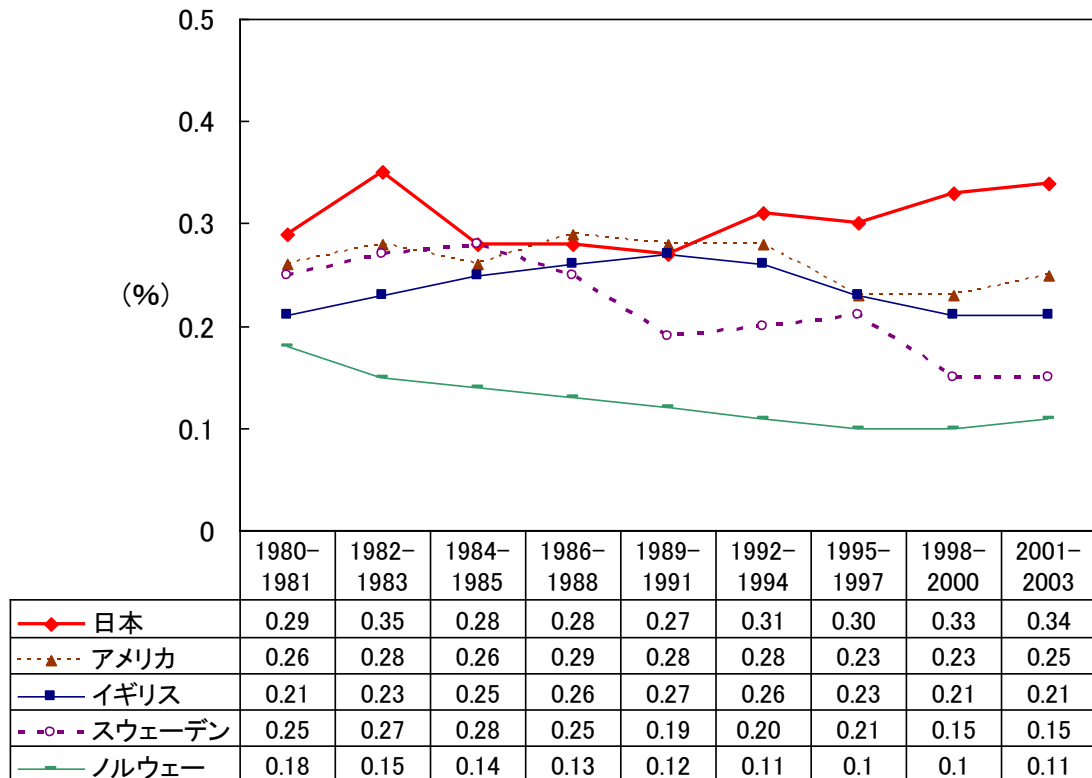


図 6-3.GDPに対する消防機関費の割合の推移

6.3.1 消防機関費と死者数、損害額の関係

消防機関費と直接損害額との間にはかなりの相関が見られ、消防機関費が高いほど損害額は低く、その逆も言えることが分かった。また、ある程度国ごとのまとまりが見られ、日本とノルウェーは対照的である。

なお、消防機関費と死者数との間には相関が見られない。

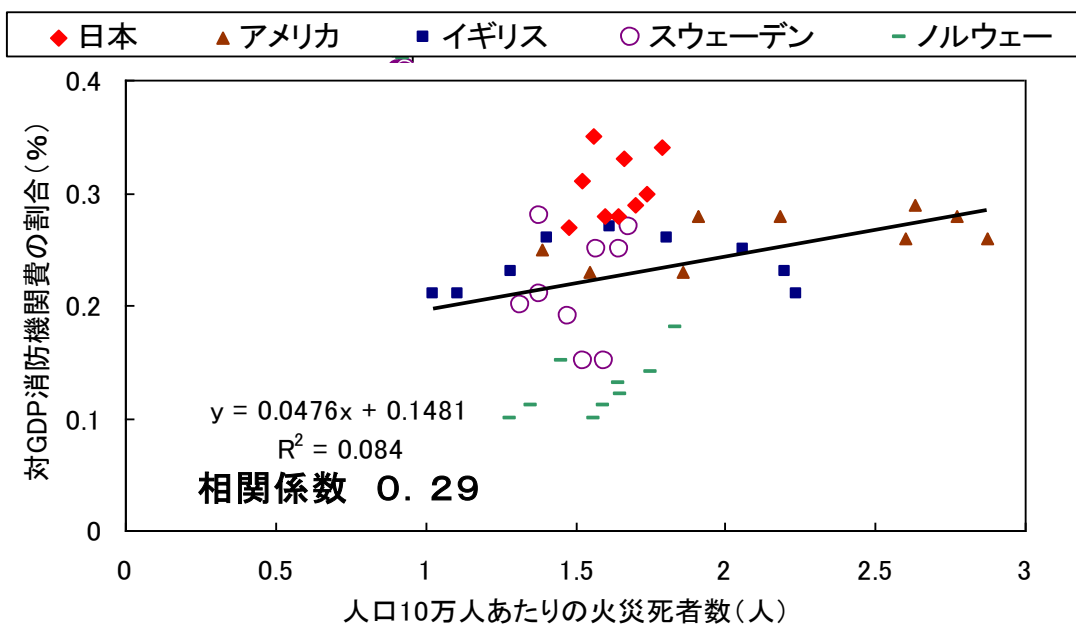


図 6-3-1.消防機関費と火災死者数の関係 1980-2003 年

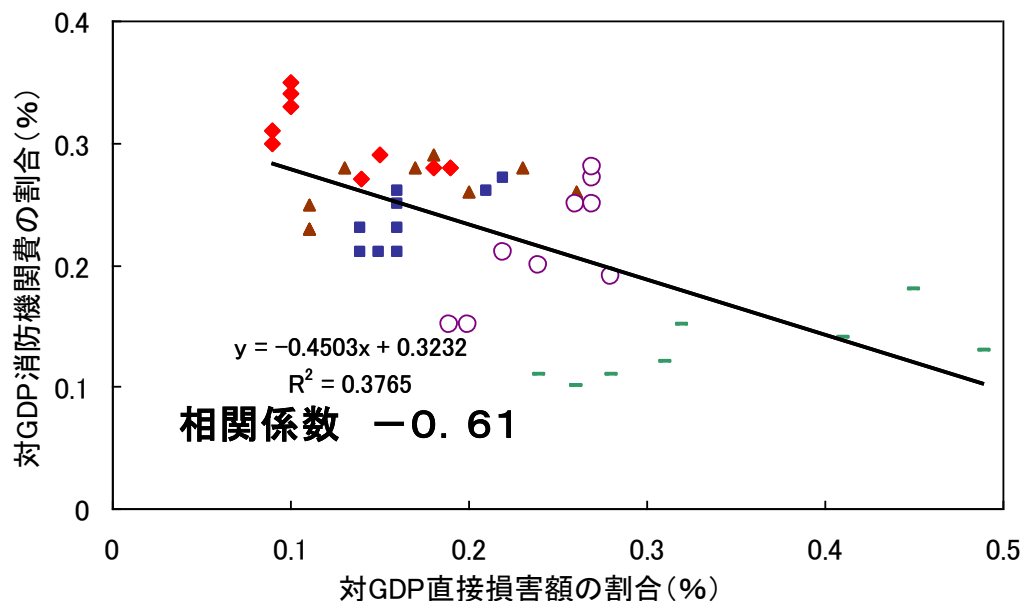


図 6-3-2.消防機関費と直接損害額の関係 1980-2003 年

6.4 GDPに対する建築防災費の割合

GDPに対する建築防災費の割合は、近年、日本以外の国で増加傾向が見られ、特にノルウェーでは1980年から2003年にかけて大きな増加が見られる。

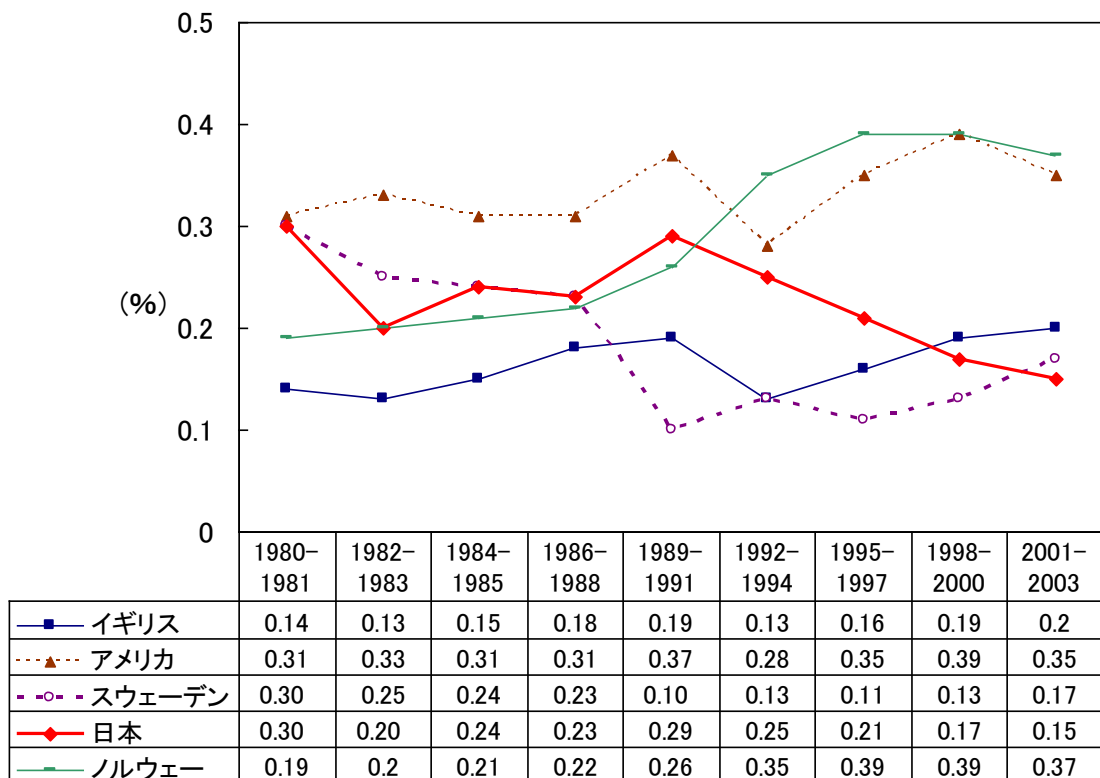


図 6-4. GDP に対する建築防災費の割合の推移

6.4.1 建築防災費と死者数、損害の関係

建築防災費と死者数、建築防災費と直接損害額はともに相関は低く、特に直接損害額との相関は全く無いと言える。

また、図 6.3.1 や図 6.3.2 のような国ごとのまとまりも見られない。これは、建築防災費の推移の増減の頻度を考慮すると妥当であると言える。(図 6-4)

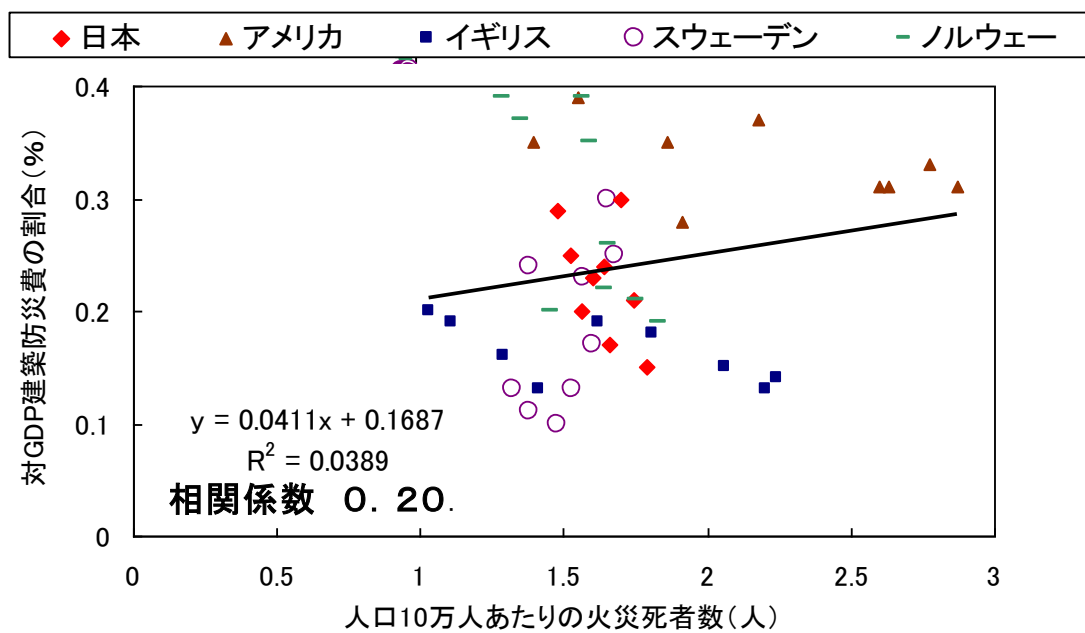


図 6-4-1. 建築防災費と火災死者数の関係

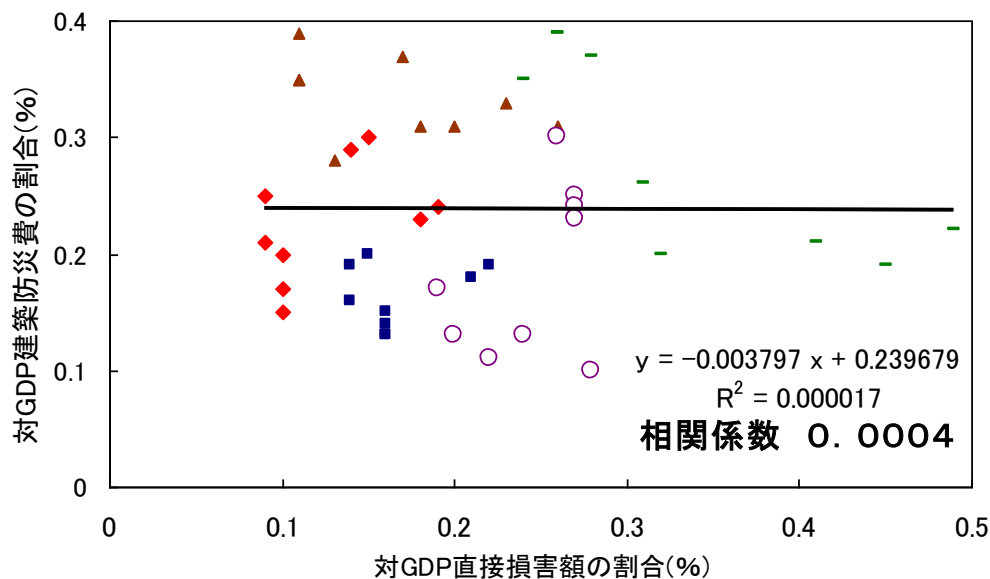


図 6-4-2. 建築防災費と直接損害額の関係

第7章 まとめ

世界各国で、住宅火災による死者の割合が総火災死者数の大半を占めているという点で共通しており、対策として、近年住警器の設置を義務付ける国が増えている。

アメリカ・イギリスでは、住警器普及と火災死者数との間に高い相関が見られ、死者低減効果は高いと言える。しかし、スウェーデンのように相関が見られない国やフランスのように設置しなくとも死者が低減している国も存在し、住警器設置が死者低減に、必ずしも影響を与えるわけではないと言え、その他の防火活動も重要である。

日本では消防機関費が高く、損害額が低いことから効果的な防火活動が行われているように見えるが、近年の死者率は高く、過去から現在に至るまで大きな変動はない。

今回調査した大半の国で、住警器設置が義務付けられたのは5年から10年前であり、これから普及率などのデータが増えることが予想されるため、今後も検討をする必要がある。また、建築形態が似ていると予想される、イギリスとスウェーデンについて検討の余地があると思われる。

参考文献

- 1 飯島道夫 「日本と海外における火災危険の比較考察」
- 2 関沢愛 「世界各国の火災コストについて」 火災,Vol.54,No.3(270),2006.6
- 3 柳井春雄、岩坪修一 「複数さに挑む科学 多変量解析入門」
- 4 World Fire Statistics 1～23 (World Fire Statistics Center)
- 5 関沢愛 「アメリカ防災事情」 火災,Vol54,No.1(172)
- 6 平成7年～18年消防白書 (総務省)
- 7 The U,S Fire Problem (NFPA HP)
- 8 Fire Statistics, United Kingdom, 2005 (Communities and Local Government)
- 9 Australian Social Trends 2000 (Australian Bureau of Statistics HP)
- 10 Fire Deaths (Nordstat HP)
- 11 住宅防火対策の推進 (東京消防庁 火災予防審議会中間報告 平成14年3月)
- 12 英国の消防と防災 (自治体国際化協力)
- 13 Fire and fire Protection in homes and public buildings (Swedish Chemicals Inspectorate)
- 14 Position on Smoke Alarms in Residential Accommodation (Australian Fire Authorities Council)
- 15 AND the Children Slept (Canadian Fire Alarm Association HP)
- 16 P.Dubivsky False Alarm from Smoke Detectors (NSB Annual Conference)
- 17 Remote Detection and Alarm for Residences The Woodlands Systems (United States Fire Administration)

謝辞

辻本誠教授には、大変お世話になりました。論文をまとめることができましたのも、先生のご指導の賜物であり、ここに厚く感謝の意を表します。

西田幸夫先生には、視野を広げられるよう多くのご指導を頂きました。ここに厚く感謝の意を表します。

(株)ホーチキの万本敦氏には、研究を進めるにあたって助言を頂きました。ここに厚く感謝の意を表します。

同大学 N.K 氏には、海外へのヒアリングを行うにあたって多くのご指導を頂きました。ここに厚く感謝の意を表します。

最後に辻本研究室の皆様にもあらゆる場面でご協力頂き、ここに感謝の意を表します。