

第7編 人的被害の想定	7-1
7.1 被害基準	7-1
7.2 現況データ	7-1
7.3 建物倒壊（揺れ）による被害	7-4
7.3.1 予測方針	7-4
7.3.2 予測手法	7-5
7.3.3 予測結果	7-7
7.4 急傾斜地崩壊による被害	7-14
7.4.1 予測方針	7-14
7.4.2 予測手法	7-14
7.4.3 予測結果	7-14
7.5 屋外落下物による被害	7-16
7.5.1 予測方針	7-16
7.5.2 予測手法	7-17
7.5.3 予測結果	7-18
7.6 家具転倒による被害	7-19
7.6.1 予測方針	7-19
7.6.2 予測手法	7-20
7.6.3 予測結果	7-29
7.7 ブロック塀倒壊による被害	7-32
7.7.1 予測方針	7-32
7.7.2 予測手法	7-33
7.7.3 予測結果	7-34
7.8 津波による被害	7-35
7.8.1 予測方針	7-35
7.8.2 予測手法	7-36
7.8.3 予測結果	7-38
7.9 火災による被害	7-39
7.9.1 予測方針	7-39
7.9.2 予測手法	7-39
7.9.3 予測結果	7-45

## 第7編 人的被害の想定

### 7.1 被害基準

本調査では建物被害結果より求まる死傷者率に滞留人口を考慮して、死傷者数を推定する一般的な手法を用いた。その際、過去に液状化による建物被害での人的被害はほとんどないことから、本調査においても除外した。

死傷者の定義は表 7.1-1 に従った。

表 7.1-1 国の災害被害認定統一基準<sup>1)</sup>

(昭和 43 年 6 月 14 日付総審第 115 号内閣総理大臣官房審議室長通達)

被害種類	認定基準
死者	当該災害が原因で死亡し、死体を確認したもの又は死体を確認することができないが死亡したことが確実なものとする。
行方不明者	当該災害が原因で所在不明となり、かつ死亡の疑いのあるものとする。
重傷者 軽傷者	当該災害により負傷し、医師の治療を受け、また受ける必要がある者のうち、「重傷者」とは1月以上の治療を要する見込みのものとし、「軽傷者」とは1月未満で治療できる見込みのものとする。

### 7.2 現況データ

人口データは「平成 12 年国勢調査・平成 13 年事業所・企業統計調査地域メッシュ統計リンク結果」<sup>2)</sup>を川崎市統計書<sup>3)</sup> (2009) にて補正することで把握した。

人口動態は、平成 18 年社会生活基本調査<sup>4)</sup> の第 1 表「曜日、男女、行動の種類、時間帯別行動者率ー全国、都道府県、8 大都市圏・8 大都市圏以外、都市階級」の神奈川県人口集中地区統計より、川崎市における時間帯別の人口割合を求めた。

ここで、夜間人口を 5 時とし、昼間人口を 12 時とし、18 時は昼間から夜間人口への移行時間と仮定し、平日の 18 時の住宅、その他施設の割合に近づく重みを設定した (昼 0.65、夜 0.35)。

表 7.2-1 に川崎市世帯数人口一覧を示した。

図 7.2-1 に川崎市の人口動態、図 7.2-2 に人口分布を示した。

表 7.2-1 川崎市世帯数人口一覧 (H20.9)

区名	世帯数 (世帯)	5 時人口 (人)	12 時人口 (人)	18 時人口 (人)
川崎区	110,037	217,098	257,520	267,599
幸区	70,031	150,404	129,185	149,484
中原区	112,504	222,485	198,052	226,127
高津区	99,011	210,167	170,150	201,729
宮前区	91,409	214,168	145,518	185,958
多摩区	98,126	203,220	154,901	188,629
麻生区	69,575	163,114	119,755	147,908
合計	650,693	1,380,656	1,175,082	1,367,434

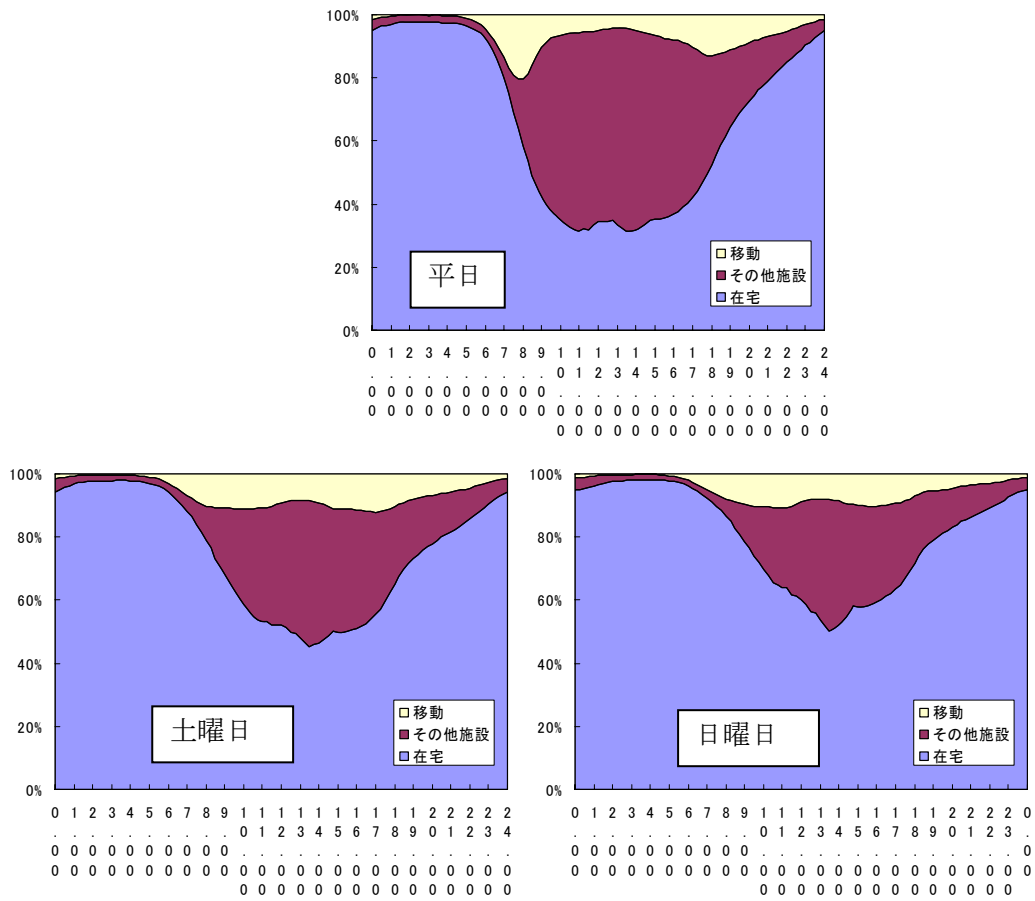
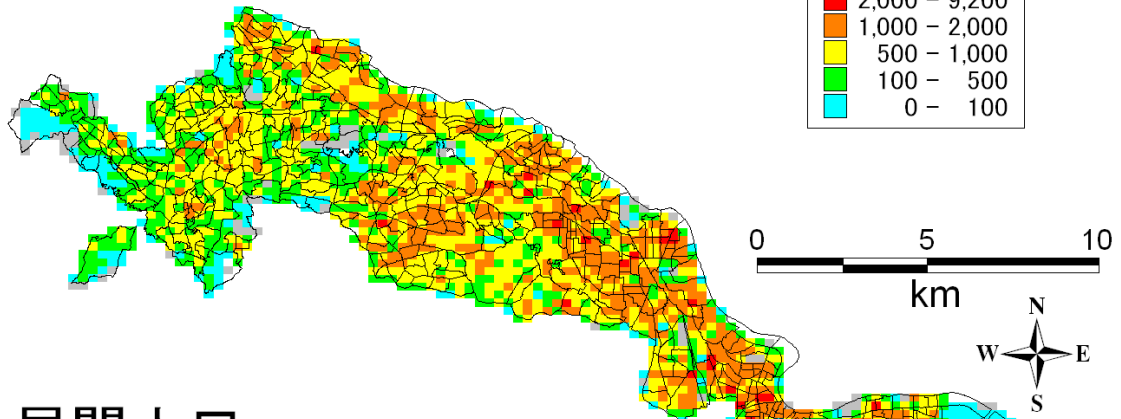
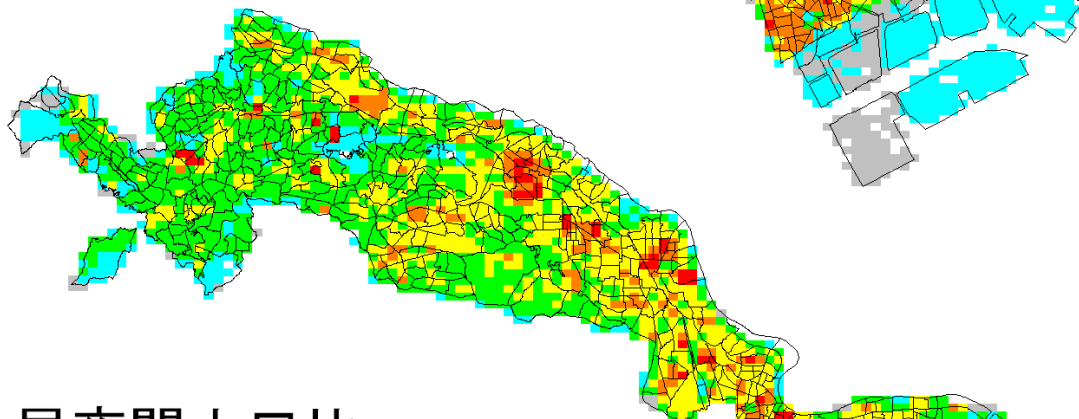


図 7.2-1 人口動態

# 夜間人口



# 昼間人口



# 昼夜間人口比

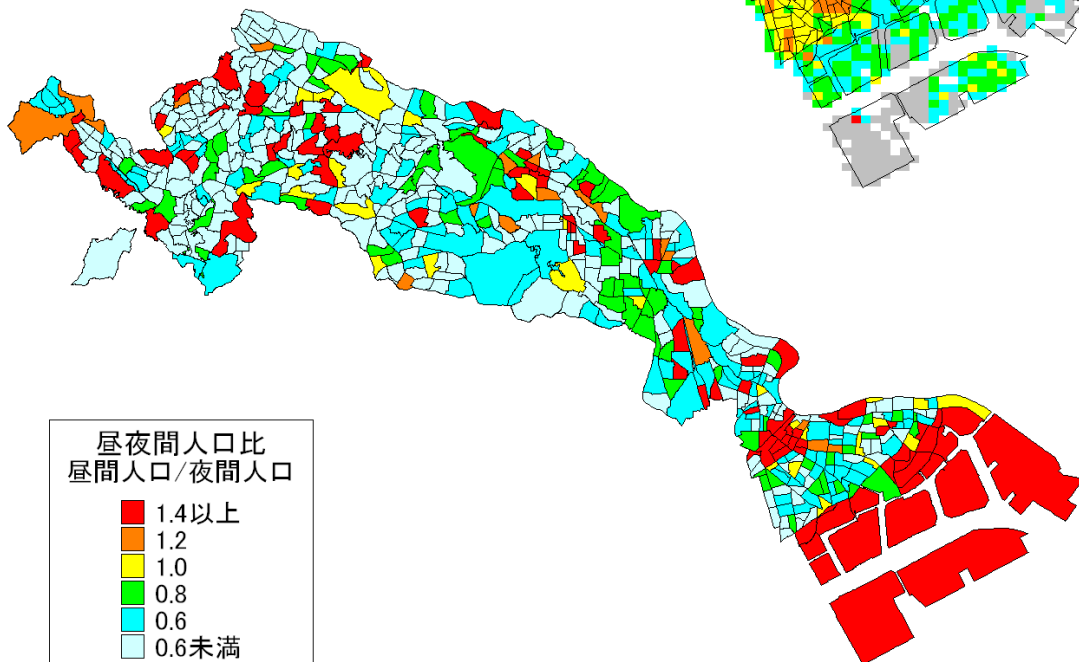


図 7.2-2 人口分布

### 7.3 建物倒壊（揺れ）による被害

#### 7.3.1 予測方針

損害保険料算出機構（2001）<sup>5)</sup>が整理した建物被害結果より求まる死傷者率に滞留人口を考慮して、死傷者数を推定した。

本調査では、死者の算出の際、新耐震基準を満たしている建物は致命的な破壊には至らないということ、破壊したとしても時間的猶予などがあることを考慮し、旧耐震基準の建物のみを対象として算出した。

図 7.3-1 に被害予測フローを示した。

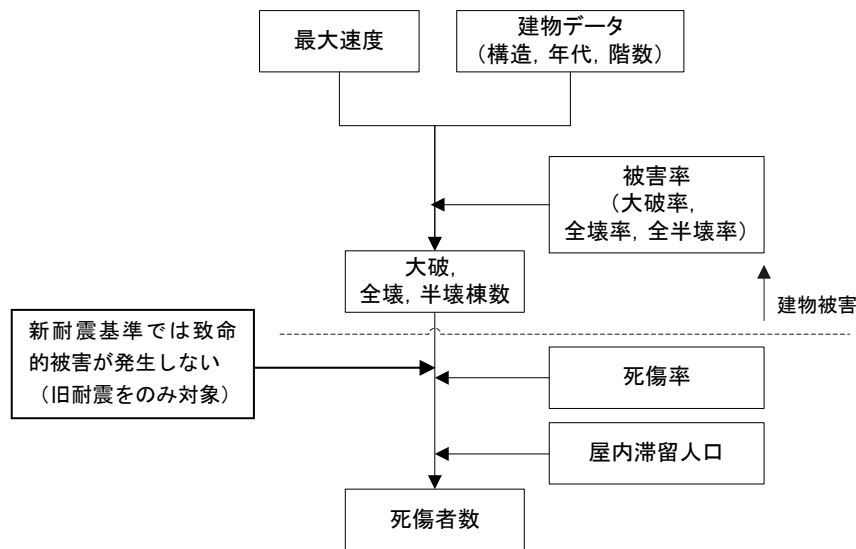


図 7.3-1 被害予測フロー

### 7.3.2 予測手法

損害保険料算出機構による「地震による死傷者数及び負傷に対する治療費用の評価方法」では、震災特別委員会基準と自治体基準それぞれの建物被害と死傷者率の関係を整理しており、死者・重傷などの大きな被害には震災特別委員会、軽傷には自治体基準の相関が良いとしている。

自治体罹災証明の調査は、国の災害被害認定統一基準にしたがっており、被害額など経済的な要素も加味された指標である。

しかし、村尾・山崎によると震災特別委員会調査による建物被災度の「ランク C(全壊または大破)」は、自治体罹災証明の「全壊」よりも、さらに重大な被害を表す指標であるとされており、構造的な要素のみで判断された指標であると解釈できる。

本調査では部会審議において、人的被害は財政状況や自治体の判定基準に幅のある指標より、構造的な指標が人的被害の特に程度の重いものには関係してくるという指摘があった。このことは、損害保険料算出機構の結果と整合する。

表 7.3-1 に建物被害と死傷者率を示した。

表 7.3-1 建物被害と死傷者率（損害保険料率算出機構, 2001<sup>5)</sup> に加筆・修正）

人的被害y 建物被害x		死者率	死者+ 入院率	死者+ 重傷率	死者+ 重軽傷率
震災特別委員会低層 建物全壊・大破率(N=13)		y=0.0223x (R=0.939)	y=0.0305x (R=0.946)	y=0.0495x (R=0.918)	y=0.0950x (R=0.304)
自治体 罹災証明 (N=42)	全壊率	y=0.0155x (R=0.903)	y=0.0207x (R=0.886)	y=0.0342x (R=0.875)	y=0.0900x (R=0.700)
	全半壊率	y=0.0070x (R=0.798)	y=0.0094x (R=0.789)	y=0.0158x (R=0.789)	y=0.0464x (R=0.753)

・Nは対象としている市区町村数、Rは相関係数

$$\text{死者数} = 0.0223 \times \text{旧耐震大破率} \times \text{旧耐震人口}$$

$$\text{入院者数} = 0.0305 \times \text{全年代大破率} \times \text{全人口} - \text{死者数}$$

$$\text{重傷者数} = 0.0495 \times \text{全年代大破率} \times \text{全人口} - \text{死者数}$$

$$\text{軽傷者数} = (0.0464 - 0.0158) \times \text{全建物全半壊率} \times \text{全人口}$$

表 7.3-2 兵庫県南部地震の死傷者調査比較(兵庫県内)  
(損害保険料率算出機構, 2001<sup>5)</sup>)

市区町村名	(1)自治体の死傷者調査				(2)神戸大学外傷患者調査			(3)大阪大学 入院患者調査 (外因+挫滅 症候群)
	死者	重傷者	軽傷者	負傷 者計	入院 患者	外来 患者	合計	
神戸市(合計)	4,571	6,300	8,378	14,678	1,189	14,400	15,589	1,753
東灘区	1,471	2,717	467	3,184	303	3,079	3,382	756
灘区	933	816	1,077	1,893	260	1,751	2,011	227
兵庫区	555	532	1,114	1,646	79	1,669	1,748	148
長田区	919	816	626	1,442	54	1,477	1,531	227
須磨区	401	424	2,215	2,639	153	2,650	2,803	118
垂水区	25	205	982	1,187	34	1,227	1,261	57
北区	12	93	623	716	121	639	760	26
中央区	244	478	956	1,434	165	1,358	1,523	133
西区	11	219	318	537	20	550	570	61
尼崎市	49	1,009	6,136	7,145	161	3,839	4,000	59
西宮市	1,126	1,643	4,743	6,386	363	6,486	6,849	406
洲本市	4	6	38	44	56	123	179	1
芦屋市	442	390	2,785	3,175	293	1,008	1,301	208
伊丹市	22	226	2,490	2,716	59	3,494	3,553	31
宝塚市	117	60	2,141	2,201	99	1,973	2,072	95
川西市	4	75	476	551	14	578	592	25
津名郡(合計)	58	128	1,066	1,194	17	131	148	23
三原郡(合計)	0	13	15	28	0	7	7	1
その他	14	150	1,824	1,974	678	4,798	5,476	116
合計	6,407	10,000	30,092	40,092	2,929	36,837	39,766	2,718

- 注1) 死者数、重傷・軽傷者数は、兵庫県企画管理部防災局防災企画課(平成12年12月14日現在)による。  
注2) 神戸市内各区の死者数については、神戸市消防局ホームページ(平成12年1月11日現在)による。  
注3) 西宮市の重傷・軽傷者数は、平成11年10月8日修正の数値による。  
注4) 大阪大学医学部の調査は、報告書中のグラフから読み取った値。「その他」は兵庫県外が若干含まれる。  
注5) 斜字は、値が不明であるため推定したもの。

### 7.3.3 予測結果

表 7.3-3 に揺れによる被害結果一覧、表 7.3-4～表 7.3-6 に各区の結果を示す。表中のパーセント(%)は川崎市または各区の木造及び非木造の建物内における滞留人口に対する割合を示す。また、図 7.3-2～図 7.3-4 に揺れによる死者数分布を示す。

建物の倒壊割合に時間別の人口の移動を考慮したために、時間別の結果に差が生じる。5時には住宅にいる人が多いので、木造における被害が多く、逆に12時の場合は非住宅に多くの人がいるので、非木造での被害が多くなる。対象とした3地震とも同じ傾向である。

南関東地震と東京湾北部地震は概ね被害のオーダーは同じであり、被害エリアも似かよっている。しかし、この結果は川崎市だけで比較した場合であり、周辺においては被害が広がるエリアはまったく異なることに注意する必要がある。南関東地震は神奈川県を中心とした被害、東京湾北部地震は東京都を中心とした被害である。

表 7.3-3 揺れによる被害結果一覧

地震	季節・時刻	木造				非木造				合計			
		死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷
川崎市直下の地震	冬5時	721	523	1,297	9,039	128	361	665	3,567	849	883	1,963	12,606
		0.11%	0.08%	0.19%	1.33%	0.02%	0.05%	0.10%	0.52%	0.06%	0.06%	0.14%	0.92%
	夏12時	454	271	723	4,808	368	421	912	5,265	822	692	1,635	10,073
		0.13%	0.08%	0.21%	1.40%	0.05%	0.05%	0.12%	0.68%	0.07%	0.06%	0.15%	0.90%
	冬18時	550	361	928	6,319	276	395	812	4,594	826	755	1,740	10,913
		0.12%	0.08%	0.20%	1.34%	0.04%	0.05%	0.11%	0.63%	0.07%	0.06%	0.14%	0.91%
南関東地震	冬5時	130	79	209	3,595	37	89	167	1,294	168	168	376	4,889
		0.02%	0.01%	0.03%	0.53%	0.01%	0.01%	0.02%	0.19%	0.01%	0.01%	0.03%	0.36%
	夏12時	78	40	114	2,036	155	145	332	2,394	233	185	446	4,430
		0.02%	0.01%	0.03%	0.59%	0.02%	0.02%	0.04%	0.31%	0.02%	0.02%	0.04%	0.40%
	冬18時	97	54	148	2,594	111	124	270	1,978	208	178	418	4,572
		0.02%	0.01%	0.03%	0.55%	0.02%	0.02%	0.04%	0.27%	0.02%	0.01%	0.03%	0.38%
東京湾北部地震	冬5時	105	62	166	2,987	30	70	132	1,051	134	132	298	4,038
		0.02%	0.01%	0.02%	0.44%	0.00%	0.01%	0.02%	0.15%	0.01%	0.01%	0.02%	0.30%
	夏12時	62	31	89	1,693	124	111	257	1,951	185	142	347	3,644
		0.02%	0.01%	0.03%	0.49%	0.02%	0.01%	0.03%	0.25%	0.02%	0.01%	0.03%	0.33%
	冬18時	77	42	117	2,157	89	96	210	1,609	166	138	327	3,766
		0.02%	0.01%	0.02%	0.46%	0.01%	0.01%	0.03%	0.22%	0.01%	0.01%	0.03%	0.31%



表 7.3-4 揺れによる被害結果区別一覧（川崎市直下の地震）

区名	冬5時											
	木造				非木造				合計			
	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷
川崎区	173 0.16%	101 0.09%	271 0.24%	1,843 1.65%	26 0.03%	60 0.06%	114 0.11%	622 0.60%	199 0.09%	161 0.08%	386 0.18%	2,464 1.15%
幸区	111 0.16%	71 0.10%	184 0.27%	1,141 1.65%	19 0.02%	45 0.06%	85 0.11%	457 0.58%	130 0.09%	116 0.08%	268 0.18%	1,598 1.08%
中原区	188 0.18%	133 0.13%	333 0.32%	1,802 1.75%	27 0.02%	88 0.08%	159 0.14%	765 0.65%	215 0.10%	221 0.10%	492 0.22%	2,568 1.17%
高津区	139 0.16%	116 0.13%	274 0.31%	1,490 1.68%	26 0.02%	90 0.08%	162 0.14%	771 0.65%	165 0.08%	205 0.10%	436 0.21%	2,262 1.09%
宮前区	58 0.06%	57 0.06%	128 0.13%	1,142 1.17%	19 0.02%	45 0.04%	85 0.07%	520 0.46%	78 0.04%	102 0.05%	213 0.10%	1,662 0.79%
多摩区	33 0.03%	26 0.02%	62 0.06%	924 0.85%	7 0.01%	22 0.02%	40 0.04%	273 0.30%	40 0.02%	48 0.02%	102 0.05%	1,198 0.60%
麻生区	18 0.02%	20 0.02%	44 0.04%	697 0.68%	5 0.01%	11 0.02%	21 0.04%	158 0.27%	23 0.01%	31 0.02%	65 0.04%	855 0.53%
合計	721 0.11%	523 0.08%	1,297 0.19%	9,039 1.33%	128 0.02%	361 0.05%	665 0.10%	3,567 0.52%	849 0.06%	883 0.06%	1,963 0.14%	12,606 0.92%

区名	夏12時											
	木造				非木造				合計			
	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷
川崎区	101 0.19%	50 0.10%	144 0.28%	934 1.79%	124 0.06%	112 0.06%	259 0.13%	1,538 0.79%	225 0.09%	162 0.07%	403 0.16%	2,472 1.00%
幸区	69 0.20%	37 0.10%	102 0.29%	613 1.76%	44 0.05%	53 0.06%	114 0.13%	645 0.73%	113 0.09%	90 0.07%	216 0.18%	1,258 1.02%
中原区	127 0.24%	72 0.14%	196 0.37%	978 1.84%	99 0.07%	100 0.07%	224 0.17%	1,195 0.89%	226 0.12%	173 0.09%	421 0.22%	2,173 1.15%
高津区	93 0.19%	61 0.12%	156 0.32%	829 1.69%	63 0.06%	86 0.08%	179 0.16%	939 0.83%	155 0.10%	147 0.09%	335 0.21%	1,768 1.09%
宮前区	34 0.07%	29 0.06%	69 0.14%	603 1.21%	21 0.02%	36 0.04%	72 0.08%	457 0.52%	55 0.04%	66 0.05%	141 0.10%	1,060 0.77%
多摩区	21 0.04%	13 0.02%	35 0.06%	513 0.93%	12 0.01%	20 0.02%	41 0.04%	312 0.34%	33 0.02%	34 0.02%	75 0.05%	825 0.56%
麻生区	10 0.02%	9 0.02%	21 0.04%	338 0.69%	5 0.01%	12 0.02%	23 0.04%	178 0.28%	15 0.01%	21 0.02%	44 0.04%	516 0.46%
合計	454 0.13%	271 0.08%	723 0.21%	4,808 1.40%	368 0.05%	421 0.05%	912 0.12%	5,265 0.68%	822 0.07%	692 0.06%	1,635 0.15%	10,073 0.90%

区名	冬18時											
	木造				非木造				合計			
	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷
川崎区	127 0.17%	68 0.09%	190 0.25%	1,259 1.69%	88 0.05%	93 0.06%	206 0.13%	1,202 0.75%	215 0.09%	161 0.07%	396 0.17%	2,461 1.04%
幸区	84 0.17%	49 0.10%	132 0.27%	804 1.65%	33 0.04%	49 0.06%	100 0.12%	561 0.68%	117 0.09%	98 0.07%	232 0.18%	1,365 1.04%
中原区	149 0.21%	94 0.13%	245 0.34%	1,273 1.75%	70 0.06%	94 0.07%	197 0.16%	1,019 0.81%	219 0.11%	188 0.09%	442 0.22%	2,292 1.15%
高津区	109 0.17%	80 0.13%	198 0.31%	1,063 1.68%	50 0.04%	87 0.08%	172 0.15%	875 0.76%	158 0.09%	167 0.09%	370 0.21%	1,937 1.09%
宮前区	43 0.06%	39 0.06%	90 0.13%	793 1.17%	20 0.02%	39 0.04%	76 0.08%	474 0.49%	63 0.04%	78 0.05%	166 0.10%	1,267 0.77%
多摩区	25 0.03%	18 0.02%	45 0.06%	659 0.88%	10 0.01%	21 0.02%	40 0.04%	296 0.32%	36 0.02%	39 0.02%	85 0.05%	955 0.57%
麻生区	13 0.02%	13 0.02%	29 0.04%	469 0.68%	5 0.01%	12 0.02%	22 0.04%	167 0.27%	18 0.01%	25 0.02%	51 0.04%	635 0.49%
合計	550 0.12%	361 0.08%	928 0.20%	6,319 1.34%	276 0.04%	395 0.05%	812 0.11%	4,594 0.63%	826 0.07%	755 0.06%	1,740 0.14%	10,913 0.91%

表 7.3-5 揺れによる被害結果区別一覧（南関東地震）

区名	冬5時											
	木造				非木造				合計			
	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷
川崎区	87 0.08%	50 0.04%	135 0.12%	1,431 1.28%	16 0.02%	36 0.03%	68 0.07%	431 0.42%	103 0.05%	86 0.04%	203 0.09%	1,862 0.87%
幸区	16 0.02%	10 0.01%	26 0.04%	521 0.75%	6 0.01%	13 0.02%	24 0.03%	188 0.24%	22 0.01%	22 0.02%	50 0.03%	709 0.48%
中原区	13 0.01%	8 0.01%	21 0.02%	593 0.58%	5 0.00%	15 0.01%	28 0.02%	226 0.19%	18 0.01%	23 0.01%	49 0.02%	819 0.37%
高津区	8 0.01%	6 0.01%	14 0.02%	401 0.45%	5 0.00%	13 0.01%	24 0.02%	200 0.17%	12 0.01%	18 0.01%	38 0.02%	601 0.29%
宮前区	3 0.00%	3 0.00%	6 0.01%	239 0.24%	3 0.00%	6 0.01%	11 0.01%	117 0.10%	6 0.00%	9 0.00%	18 0.01%	356 0.17%
多摩区	2 0.00%	2 0.00%	4 0.00%	257 0.24%	2 0.00%	4 0.00%	8 0.01%	86 0.09%	4 0.00%	6 0.00%	13 0.01%	343 0.17%
麻生区	1 0.00%	1 0.00%	3 0.00%	155 0.15%	1 0.00%	2 0.00%	4 0.01%	45 0.08%	2 0.00%	3 0.00%	7 0.00%	200 0.12%
合計	130 0.02%	79 0.01%	209 0.03%	3,595 0.53%	37 0.01%	89 0.01%	167 0.02%	1,294 0.19%	168 0.01%	168 0.01%	376 0.03%	4,889 0.36%

区名	夏12時											
	木造				非木造				合計			
	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷
川崎区	50 0.10%	25 0.05%	71 0.14%	743 1.42%	100 0.05%	85 0.04%	200 0.10%	1,228 0.63%	150 0.06%	109 0.04%	271 0.11%	1,971 0.80%
幸区	10 0.03%	5 0.02%	15 0.04%	305 0.88%	14 0.02%	17 0.02%	36 0.04%	285 0.32%	25 0.02%	22 0.02%	51 0.04%	590 0.48%
中原区	8 0.02%	4 0.01%	12 0.02%	362 0.68%	21 0.02%	18 0.01%	42 0.03%	369 0.27%	29 0.02%	22 0.01%	55 0.03%	731 0.39%
高津区	5 0.01%	3 0.01%	8 0.02%	254 0.52%	12 0.01%	13 0.01%	29 0.03%	253 0.22%	17 0.01%	17 0.01%	38 0.02%	507 0.31%
宮前区	2 0.00%	1 0.00%	4 0.01%	135 0.27%	3 0.00%	5 0.01%	11 0.01%	109 0.12%	5 0.00%	7 0.00%	14 0.01%	244 0.18%
多摩区	1 0.00%	1 0.00%	2 0.00%	155 0.28%	3 0.00%	4 0.00%	9 0.01%	101 0.11%	5 0.00%	5 0.00%	11 0.01%	256 0.17%
麻生区	1 0.00%	1 0.00%	1 0.00%	81 0.17%	1 0.00%	2 0.00%	4 0.01%	50 0.08%	2 0.00%	3 0.00%	6 0.01%	131 0.12%
合計	78 0.02%	40 0.01%	114 0.03%	2,036 0.59%	155 0.02%	145 0.02%	332 0.04%	2,394 0.31%	233 0.02%	185 0.02%	446 0.04%	4,430 0.40%

区名	冬18時											
	木造				非木造				合計			
	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷
川崎区	63 0.08%	34 0.05%	94 0.13%	988 1.32%	70 0.04%	67 0.04%	152 0.09%	938 0.58%	133 0.06%	101 0.04%	246 0.10%	1,926 0.82%
幸区	13 0.03%	7 0.01%	19 0.04%	384 0.79%	11 0.01%	15 0.02%	31 0.04%	244 0.29%	23 0.02%	22 0.02%	50 0.04%	628 0.48%
中原区	10 0.01%	6 0.01%	15 0.02%	445 0.61%	15 0.01%	17 0.01%	36 0.03%	310 0.24%	25 0.01%	22 0.01%	52 0.03%	755 0.38%
高津区	6 0.01%	4 0.01%	10 0.02%	306 0.48%	9 0.01%	13 0.01%	27 0.02%	233 0.20%	15 0.01%	17 0.01%	37 0.02%	539 0.30%
宮前区	2 0.00%	2 0.00%	5 0.01%	171 0.25%	3 0.00%	5 0.01%	11 0.01%	111 0.11%	5 0.00%	7 0.00%	15 0.01%	282 0.17%
多摩区	2 0.00%	1 0.00%	3 0.00%	191 0.26%	3 0.00%	4 0.00%	9 0.01%	95 0.10%	4 0.00%	6 0.00%	12 0.01%	286 0.17%
麻生区	1 0.00%	1 0.00%	2 0.00%	108 0.16%	1 0.00%	2 0.00%	4 0.01%	47 0.08%	2 0.00%	3 0.00%	6 0.00%	155 0.12%
合計	97 0.02%	54 0.01%	148 0.03%	2,594 0.55%	111 0.02%	124 0.02%	270 0.04%	1,978 0.27%	208 0.02%	178 0.01%	418 0.03%	4,572 0.38%

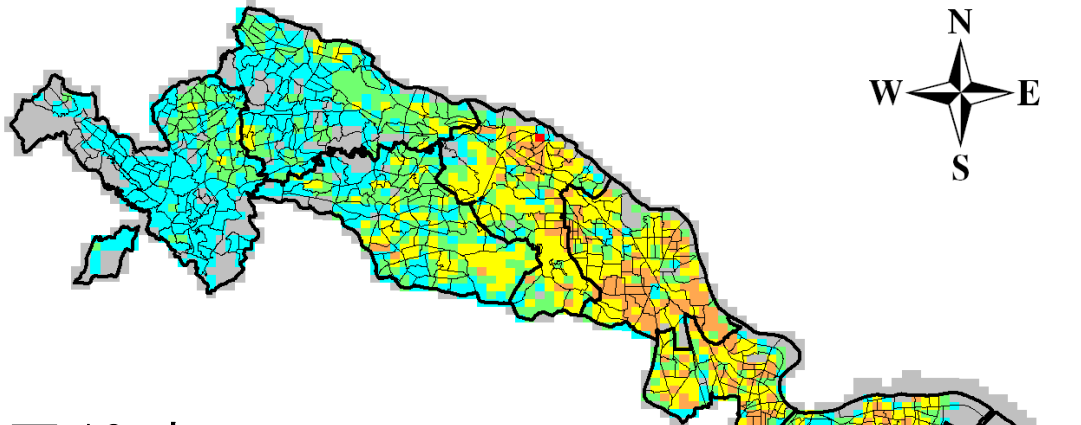
表 7.3-6 揺れによる被害結果区別一覧（東京湾北部地震）

区名	冬5時											
	木造				非木造				合計			
	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷
川崎区	72 0.06%	41 0.04%	111 0.10%	1,243 1.11%	13 0.01%	28 0.03%	53 0.05%	349 0.34%	84 0.04%	69 0.03%	164 0.08%	1,591 0.74%
幸区	7 0.01%	4 0.01%	11 0.02%	373 0.54%	4 0.00%	7 0.01%	14 0.02%	128 0.16%	10 0.01%	12 0.01%	25 0.02%	501 0.34%
中原区	17 0.02%	10 0.01%	28 0.03%	642 0.63%	6 0.01%	17 0.01%	31 0.03%	240 0.21%	23 0.01%	27 0.01%	59 0.03%	883 0.40%
高津区	6 0.01%	4 0.00%	11 0.01%	355 0.40%	4 0.00%	11 0.01%	20 0.02%	172 0.14%	10 0.00%	15 0.01%	30 0.01%	527 0.25%
宮前区	1 0.00%	1 0.00%	3 0.00%	157 0.16%	2 0.00%	4 0.00%	7 0.01%	85 0.07%	3 0.00%	5 0.00%	10 0.00%	242 0.11%
多摩区	1 0.00%	1 0.00%	2 0.00%	157 0.14%	1 0.00%	3 0.00%	5 0.01%	56 0.06%	2 0.00%	3 0.00%	7 0.00%	212 0.11%
麻生区	0 0.00%	0 0.00%	1 0.00%	60 0.06%	0 0.00%	1 0.00%	2 0.00%	22 0.04%	1 0.00%	1 0.00%	2 0.00%	82 0.05%
合計	105 0.02%	62 0.01%	166 0.02%	2,987 0.44%	30 0.00%	70 0.01%	132 0.02%	1,051 0.15%	134 0.01%	132 0.01%	298 0.02%	4,038 0.30%

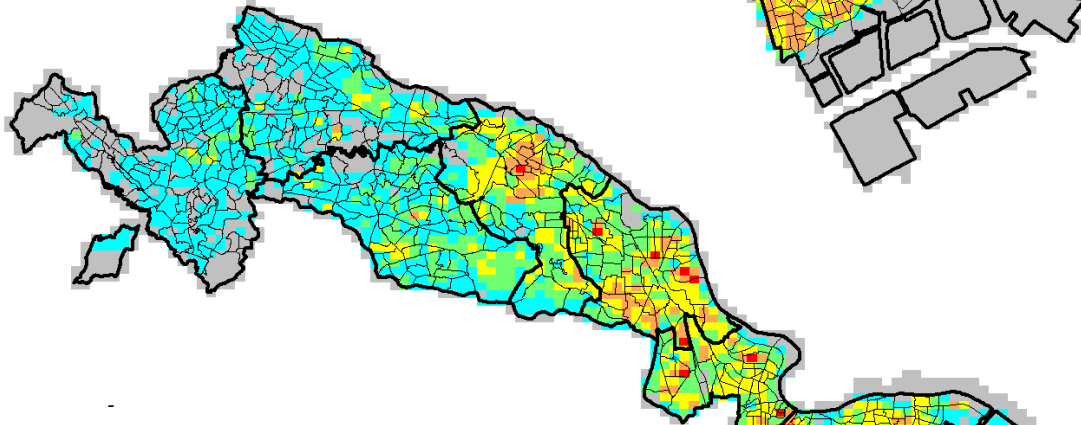
区名	夏12時											
	木造				非木造				合計			
	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷
川崎区	41 0.08%	20 0.04%	58 0.11%	644 1.23%	77 0.04%	63 0.03%	151 0.08%	989 0.51%	117 0.05%	83 0.03%	208 0.08%	1,632 0.66%
幸区	4 0.01%	2 0.01%	6 0.02%	221 0.63%	9 0.01%	10 0.01%	21 0.02%	190 0.22%	14 0.01%	12 0.01%	28 0.02%	412 0.34%
中原区	11 0.02%	5 0.01%	16 0.03%	382 0.72%	22 0.02%	20 0.02%	47 0.03%	394 0.29%	33 0.02%	26 0.01%	63 0.03%	775 0.41%
高津区	4 0.01%	2 0.01%	7 0.01%	226 0.46%	10 0.01%	11 0.01%	25 0.02%	217 0.19%	14 0.01%	14 0.01%	31 0.02%	443 0.27%
宮前区	1 0.00%	1 0.00%	2 0.00%	90 0.18%	2 0.00%	3 0.00%	7 0.01%	77 0.09%	3 0.00%	4 0.00%	9 0.01%	167 0.12%
多摩区	1 0.00%	0 0.00%	1 0.00%	100 0.18%	2 0.00%	2 0.00%	5 0.01%	61 0.07%	3 0.00%	3 0.00%	6 0.00%	161 0.11%
麻生区	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	31 0.06%	1 0.00%	1 0.00%	2 0.00%	23 0.04%	1 0.00%	1 0.00%	2 0.00%	54 0.05%
合計	62 0.02%	31 0.01%	89 0.03%	1,693 0.49%	124 0.02%	111 0.01%	257 0.03%	1,951 0.25%	185 0.02%	142 0.01%	347 0.03%	3,644 0.33%

区名	冬18時											
	木造				非木造				合計			
	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷	死者	入院	重傷	軽傷
川崎区	52 0.07%	27 0.04%	77 0.10%	858 1.15%	54 0.03%	50 0.03%	115 0.07%	755 0.47%	105 0.04%	78 0.03%	192 0.08%	1,613 0.68%
幸区	5 0.01%	3 0.01%	8 0.02%	277 0.57%	7 0.01%	9 0.01%	18 0.02%	163 0.20%	12 0.01%	12 0.01%	26 0.02%	439 0.33%
中原区	13 0.02%	7 0.01%	20 0.03%	475 0.65%	16 0.01%	19 0.01%	40 0.03%	332 0.26%	29 0.01%	26 0.01%	60 0.03%	807 0.40%
高津区	5 0.01%	3 0.00%	8 0.01%	272 0.43%	8 0.01%	11 0.01%	23 0.02%	200 0.17%	13 0.01%	14 0.01%	31 0.02%	472 0.27%
宮前区	1 0.00%	1 0.00%	2 0.00%	114 0.17%	2 0.00%	4 0.00%	7 0.01%	79 0.08%	3 0.00%	4 0.00%	9 0.01%	193 0.12%
多摩区	1 0.00%	1 0.00%	1 0.00%	120 0.16%	2 0.00%	3 0.00%	5 0.01%	59 0.06%	2 0.00%	3 0.00%	6 0.00%	179 0.11%
麻生区	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	42 0.06%	0 0.00%	1 0.00%	2 0.00%	22 0.04%	1 0.00%	1 0.00%	2 0.00%	64 0.05%
合計	77 0.02%	42 0.01%	117 0.02%	2,157 0.46%	89 0.01%	96 0.01%	210 0.03%	1,609 0.22%	166 0.01%	138 0.01%	327 0.03%	3,766 0.31%

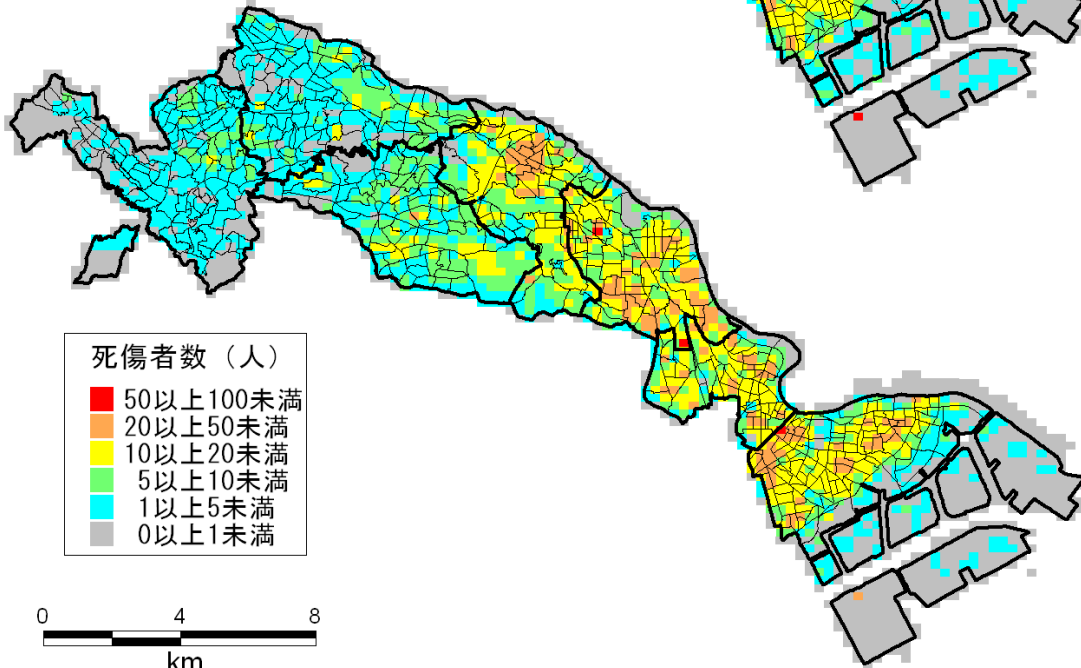
冬 5 時



夏 12 時



冬 18 時



死傷者数 (人)	
■	50以上100未満
■	20以上50未満
■	10以上20未満
■	5以上10未満
■	1以上5未満
■	0以上1未満

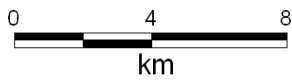
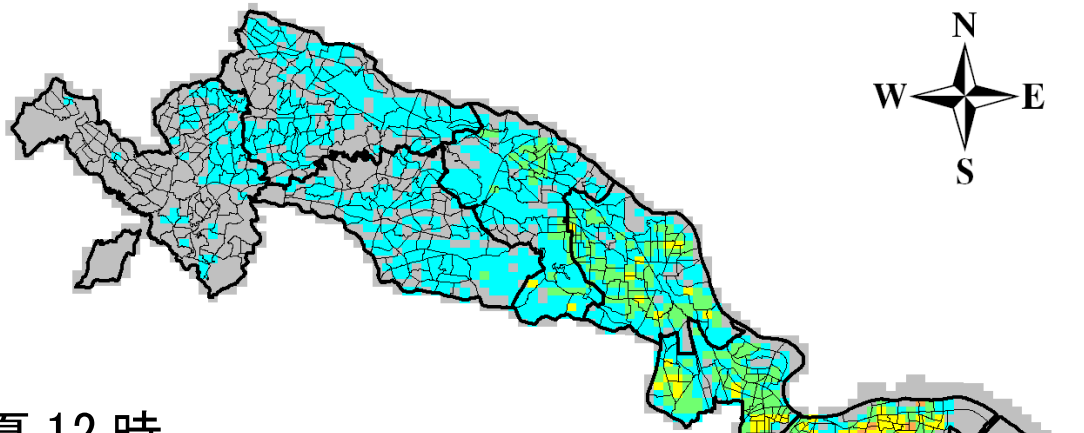
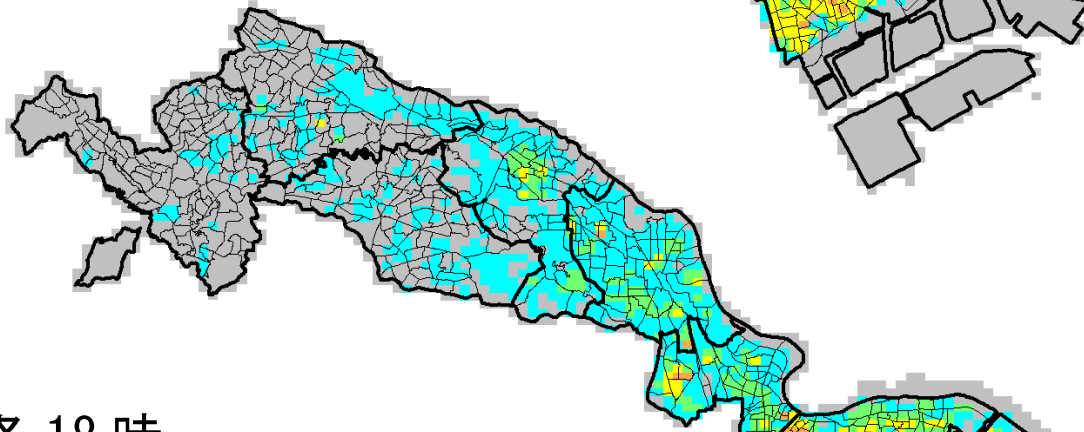


図 7.3-2 揺れによる死傷者数分布 (川崎市直下の地震)

冬 5 時



夏 12 時



冬 18 時

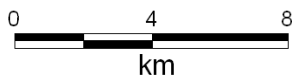
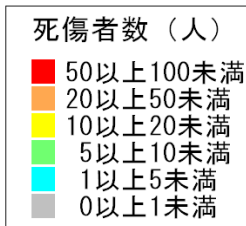
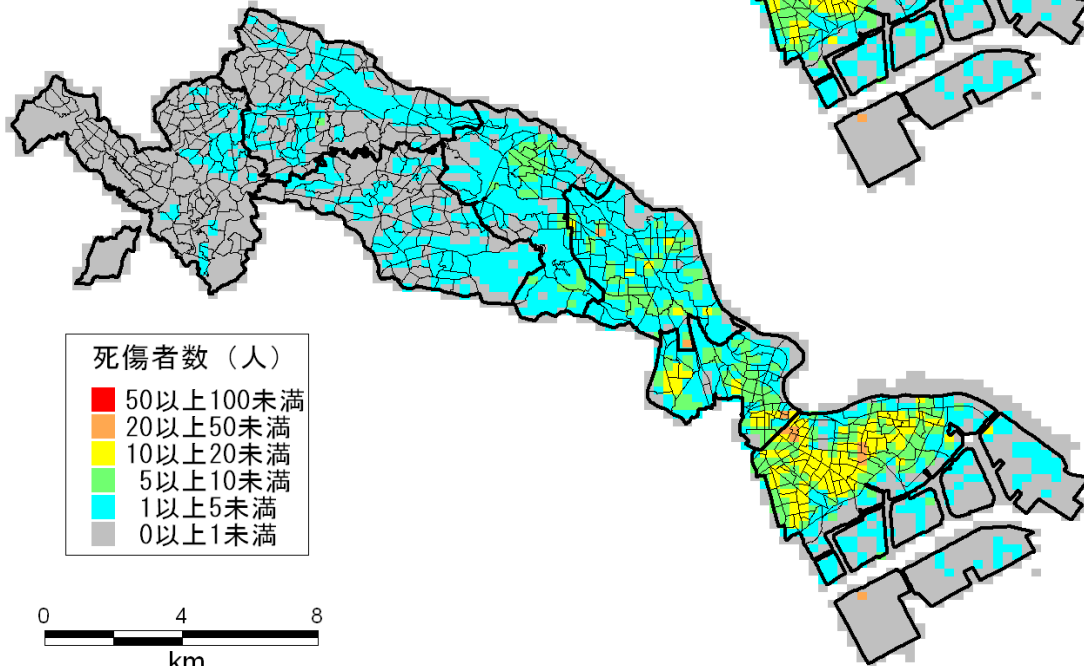
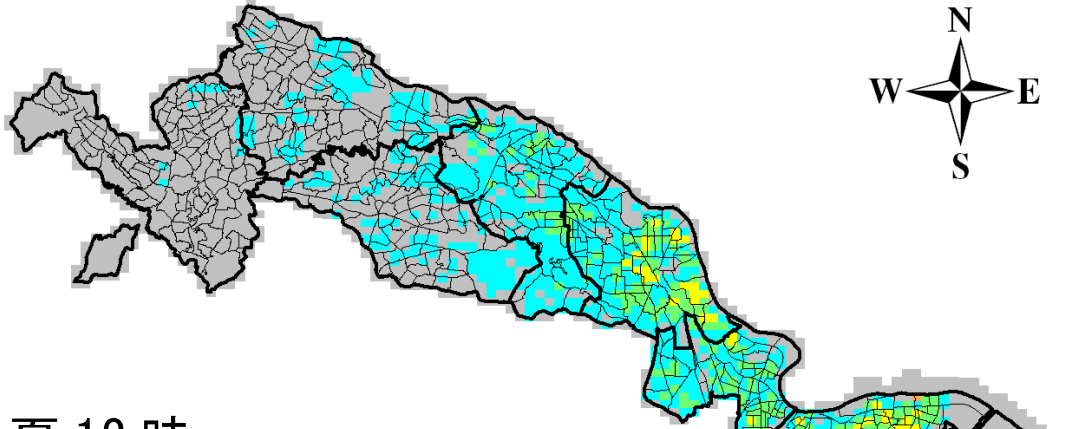
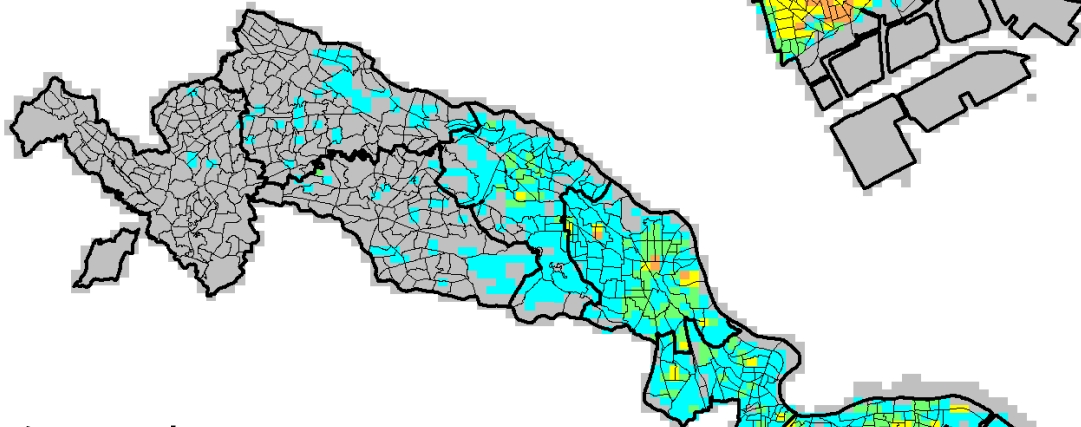


図 7.3-3 揺れによる死傷者数分布 (南関東地震)

冬 5 時



夏 12 時



冬 18 時

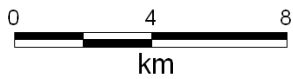
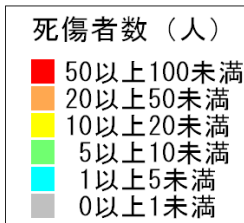
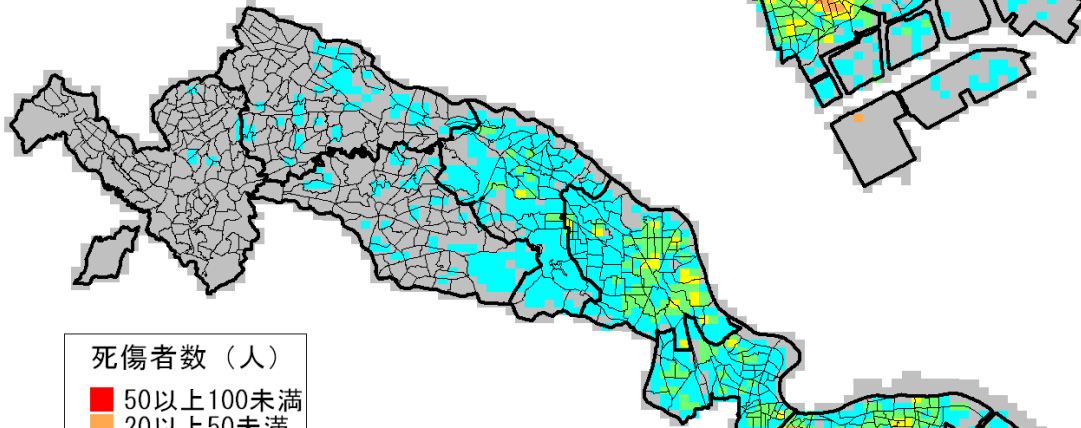


図 7.3-4 揺れによる死傷者数分布 (東京湾北部地震)

## 7.4 急傾斜地崩壊による被害

### 7.4.1 予測方針

急傾斜地崩壊による人的被害は、斜面の崩壊（崖崩れ）により家屋が倒壊し、それに伴って死傷者が発生する場合を想定し、死傷者数を予測した。

### 7.4.2 予測手法

死傷者数は、大破棟数を基に次式で算出し、夜間人口を基に時間帯により補正をかける。ここでの対象は住家とする。

$$\text{死傷者数} = \text{死傷率} \times \text{急傾斜地崩壊による大破棟数} \times \text{住家屋内人口} / \text{夜間人口}$$

ここで、急傾斜地崩壊による大破棟数及び死傷率は東京都(2006)<sup>6)</sup>を参考に次のように設定する。

$$\text{大破棟数} = \text{全壊棟数} \times 0.7$$

$$\text{死者率} = 0.098$$

$$\text{重傷率} = 0.625$$

$$\text{負傷率} = 1.250$$

### 7.4.3 予測結果

表 7.4-1 に予測結果を示す。

3つの地震とも、朝5時における被害が最も多くなっている。南関東地震及び東京湾北部地震については、死者数はともに5人であるが、川崎市直下の地震については、死者数は19人となっており、前述の急傾斜地崩壊による建物被害と同様、川崎市直下の地震で被害が多くなっている。

表 7.4-1 急傾斜地崩壊による人的被害（人）

川崎市直下の地震

区名	冬5時			夏12時			冬18時		
	死者	重傷者	中等傷者	死者	重傷者	中等傷者	死者	重傷者	中等傷者
川崎区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
幸区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中原区	1	6	12	0	3	5	1	4	8
高津区	7	43	86	2	13	26	4	24	47
宮前区	3	22	44	1	7	15	2	12	25
多摩区	4	23	46	1	6	13	3	17	34
麻生区	4	28	57	2	10	19	3	16	33
合計	19	122	244	6	39	78	11	73	146

南関東地震

区名	冬5時			夏12時			冬18時		
	死者	重傷者	中等傷者	死者	重傷者	中等傷者	死者	重傷者	中等傷者
川崎区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
幸区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中原区	0	1	2	0	0	1	0	1	1
高津区	3	18	35	1	5	10	1	10	19
宮前区	1	7	14	0	2	5	1	4	8
多摩区	1	3	6	0	1	2	0	2	5
麻生区	1	6	12	0	2	4	1	4	7
合計	5	35	70	2	11	22	3	20	40

東京湾北部地震

区名	冬5時			夏12時			冬18時		
	死者	重傷者	中等傷者	死者	重傷者	中等傷者	死者	重傷者	中等傷者
川崎区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
幸区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中原区	0	0	1	0	0	0	0	0	0
高津区	3	18	35	1	5	11	2	10	19
宮前区	1	7	14	0	2	4	1	4	7
多摩区	1	3	7	0	1	2	0	2	4
麻生区	1	4	9	0	2	3	0	3	5
合計	5	32	65	2	10	20	3	18	36

※ 小数点以下を四捨五入しているため区ごとの数字と合計が一致しない場合がある。



## 7.5 屋外落下物による被害

### 7.5.1 予測方針

窓ガラス等の飛散物及び吊看板等の非飛散物の落下による死傷者数を、屋外人口密度を加味して予測した。

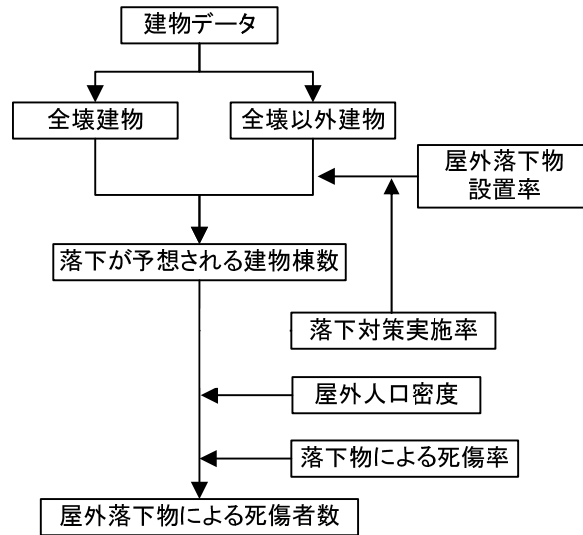


図 7.5-1 被害予測フロー

## 7.5.2 予測手法

落下危険物の設置率（東京都(2006)<sup>6)</sup>）、及び落下対策実施率（表7.5-2）を参考とし、落下が想定される建物棟数（全壊判定建物を含む）を算出した。対象地域を震度5強以上とし、静岡県(2000)<sup>7)</sup>による1978年宮城県沖地震の被害事例から算出された死傷率から死傷者数を算出した。

表 7.5-1 3階以上建物の落下危険物保有建物棟数比率

建築年代	飛散物 (窓ガラス、壁面等)	非飛散物 (吊看板等)
—1970	30%	17%
1970—1980	6%	8%
1981—	0%	3%

表 7.5-2 川崎市による落下物の調査結果（平成9年度～平成11年度）

区名	予備調査件数	調査件数(内訳)					合計	落下危険性	落下安全性
		恐れなし	恐れあり	恐れ大	調査拒否				
川崎区	1,884	47	35	8	1	91	2.34%	97.66%	
幸区	1,070	19	9	4	0	32	1.21%	98.79%	
中原区	1,647	1	1	3	0	5	0.24%	99.76%	
高津区	1,043	4	1	3	0	8	0.38%	99.62%	
宮前区	813	2	0	0	0	2	0.00%	100.00%	
多摩区	830	2	1	0	0	3	0.12%	99.88%	
麻生区	498	0	0	1	0	1	0.20%	99.80%	
合計	7,785	75	47	19	1	142	0.86%	99.14%	

※東京都（2006）においては97.15%

死者数=0.000046×落下が想定される建物棟数×屋外人口密度/1689.16  
 負傷者数=0.0034×落下が想定される建物棟数×屋外人口密度/1689.16  
 重傷者数=0.000036×落下が想定される建物棟数×屋外人口密度/1689.16  
 ※1689.16人/km<sup>2</sup>は、1978年宮城県沖地震当時の仙台市の屋外人口密度

静岡県(2000)

### 7.5.3 予測結果

表 7.5-3 に落下が予想される建物棟数と屋外人口密度を、表 7.5-4 に屋外落下物による人的被害を示す。

落下物への対策は進んでいるため、大多数の場合が、揺れによる建物被害の結果生じる落下物の被害となる。

3つの地震とも、帰宅のため屋外を移動している人口の多い18時における被害が最も多くなっている。

表 7.5-3 落下が予想される建物棟数と屋外人口密度

区名	川崎市直下の地震		南関東地震		東京湾北部地震		屋外人口密度(人/km <sup>2</sup> )		
	全壊以外 (棟)	全壊 (棟)	全壊以外 (棟)	全壊 (棟)	全壊以外 (棟)	全壊 (棟)	冬5時	夏12時	冬18時
川崎区	35	8,416	36	5,744	37	4,692	21	248	786
幸区	6	4,904	7	1,065	7	579	32	638	1,753
中原区	2	7,478	2	942	2	1,170	33	665	1,814
高津区	2	6,288	2	598	2	481	29	493	1,400
宮前区	0	3,202	0	244	0	133	32	391	1,185
多摩区	1	1,940	1	205	1	106	33	350	1,094
麻生区	1	1,377	1	131	1	42	32	240	747
合計	47	33,605	49	8,929	50	7,204	29	379	1,120

表 7.5-4 屋外落下物による人的被害

区名	川崎市直下の地震						南関東地震						東京湾北部地震					
	死者(人)			負傷者(人)			死者(人)			負傷者(人)			死者(人)			負傷者(人)		
	冬5時	夏12時	冬18時	冬5時	夏12時	冬18時	冬5時	夏12時	冬18時	冬5時	夏12時	冬18時	冬5時	夏12時	冬18時	冬5時	夏12時	冬18時
川崎区	0	0	0	4	11	34	0	0	0	2	7	20	0	0	0	2	5	16
幸区	0	0	0	2	7	20	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	1	2
中原区	0	0	0	4	11	32	0	0	0	0	1	4	0	0	0	1	2	5
高津区	0	0	0	2	8	22	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	2
宮前区	0	0	0	1	3	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
多摩区	0	0	0	1	2	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
麻生区	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	1	2	14	42	125	0	0	0	3	11	33	0	0	0	3	9	27

## 7.6 家具転倒による被害

### 7.6.1 予測方針

屋内収容物の転倒による死傷者数を算出した転倒率は床応答から算出し、床応答は簡易応答評価式（大大特研究\*（2002～2007）<sup>8)</sup>）から算出した。家具転倒による室内閉塞率をパラメータ（翠川・佐伯(1995)<sup>9)</sup>）とし、住宅・非住宅別に算出した。

住宅の家具の固定率を県民アンケートにより設定する。

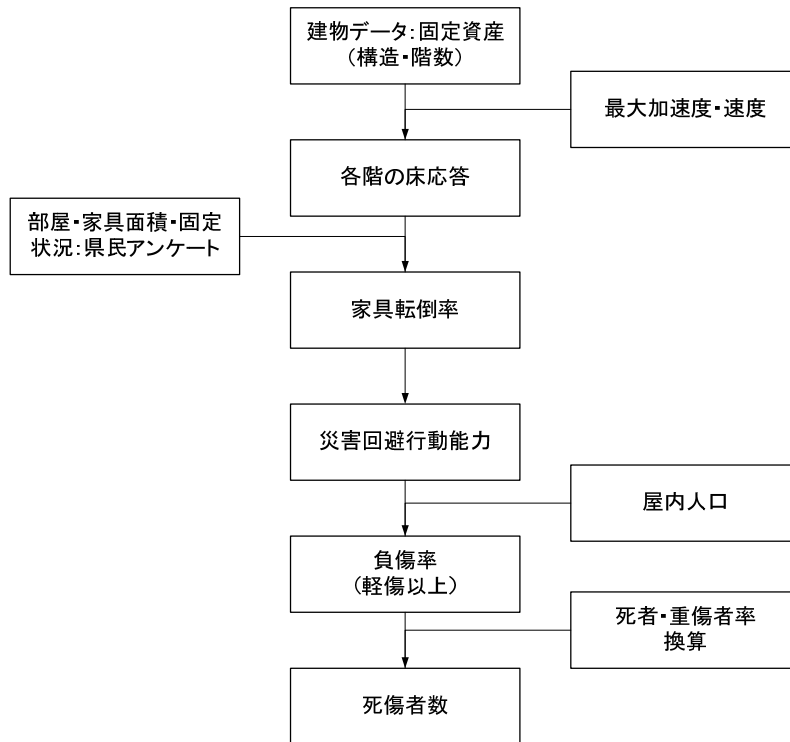


図 7.6-1 被害予測フロー

\*文部科学省は「ライフサイエンス」、「情報通信」、「環境」、「ナノテクノロジー・材料」、「防災」の5分野について、あらかじめ課題等を設定し、実施する機関を選定して研究開発を委託する事業を平成14（2002）年度から開始した。これらの委託事業を「新世紀重点研究創世プラン－リサーチ・レボリューション・2002（RR2002）－」と総称し、このうち、「防災」分野のRR2002委託事業が「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」（通称：大大特）及び「東南海・南海地震における調査研究」となっている。

## 7.6.2 予測手法

### 床応答

床応答には大大特の研究成果を利用し、簡易応答評価式を採用した。この方法は地震動を震度や最大加速度、建物を規模と構造種別で表して地震時の建物応答を簡易に評価する方法について検討した結果である。少ない情報で建物応答を評価できることから、多数の施設を同時に評価するときなど、簡易に応答を評価したい場合に有用である。

非木造建物には図 7.6-2 に示す RC 構造物の評価式を適用し、木造建物には地表の最大地震動を適用した。

規模 N (階)	5, 10, 15, 25, 20, 30, 40, 50
周期 T (秒)	T=0.07N
建物重量	各階一様
剛性分布	台形分布 (最上階に対する 1 階の剛性を 3.0)
減衰	3%

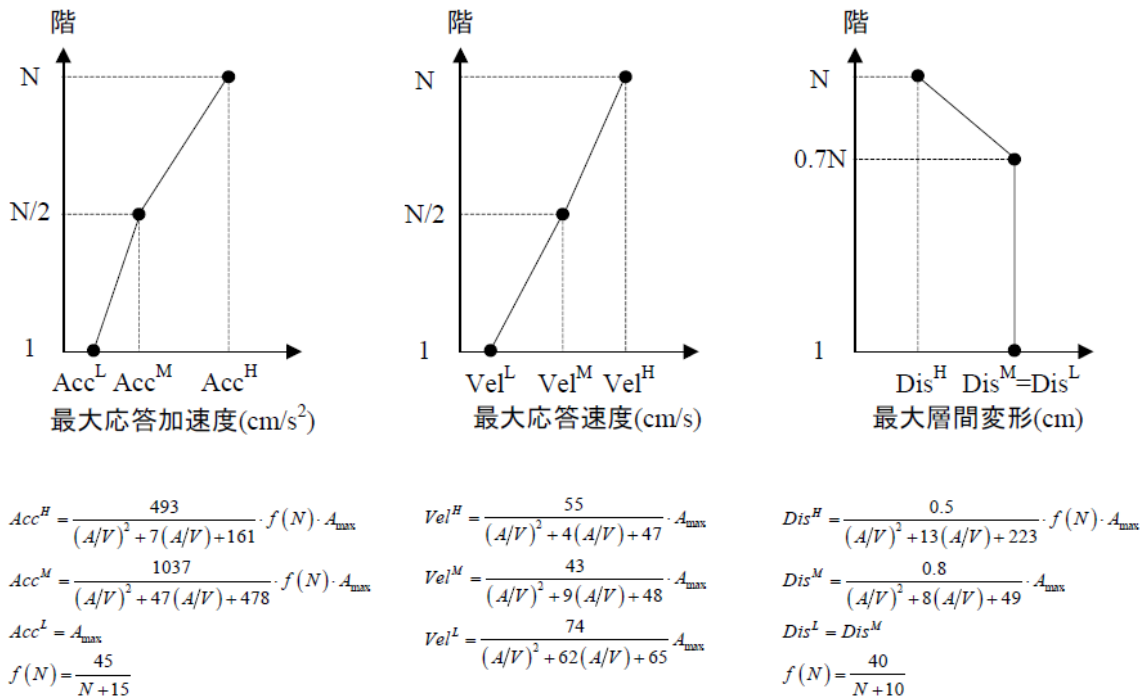


図 7.6-2 RC 構造物の応答評価式

### 家具の転倒危険度の判定

住家における固定効果考慮前のパソコン、冷蔵庫、テレビの転倒・落下確率は、損害保険料算出機構（1998）の被害関数を用いて算定した。その際、床応答速度を童・山崎（1996）<sup>10)</sup>の速度－震度で変換した。

非住宅についての家具の転倒率は翠川・佐伯(1995)<sup>9)</sup>の曲線を用いることとする。

家具の固定効果は、実験結果を基に、固定していない場合の転倒確率を、次の式で固定した場合の転倒確率  $R^*$  に変換することにより考慮した。

$$R^* = ((1 - \kappa) + \kappa \gamma) R$$

ここで、 $\kappa$  は固定家具の割合、 $\gamma$  は固定方法に依存するパラメータである。住宅の家具固定状況については、県民アンケート調査結果により設定する。 $\kappa$  は固定家具の割合であるが、アンケート調査では固定家具の割合を調査していないため、 $\kappa = 1$  として扱った。

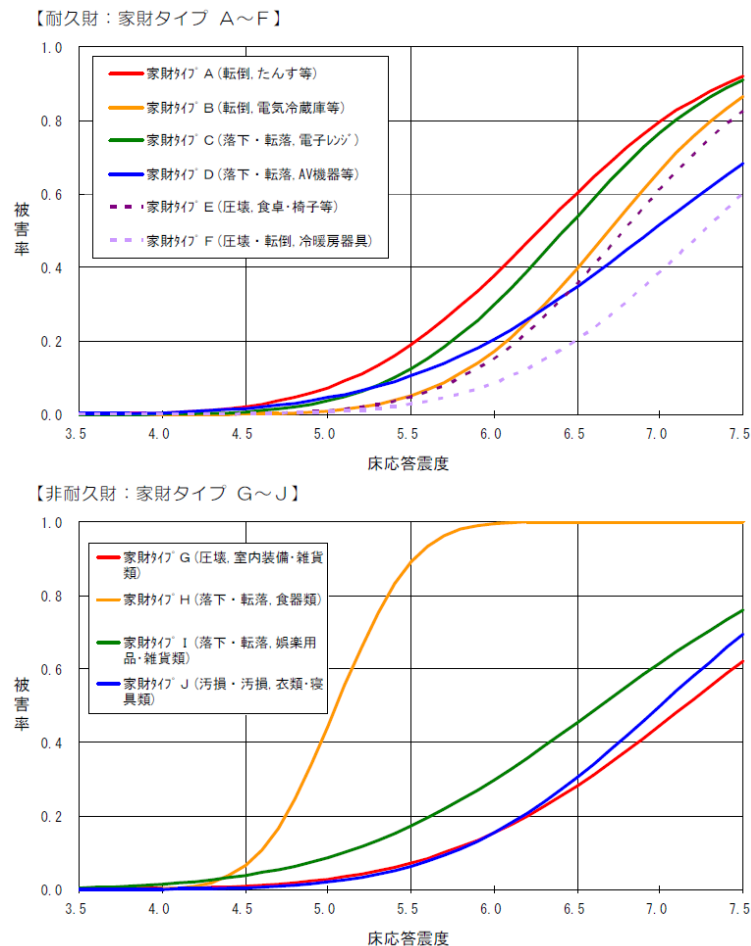


図 7.6-3 損害保険料率算定会（1998）<sup>11)</sup> による家財の被害関数

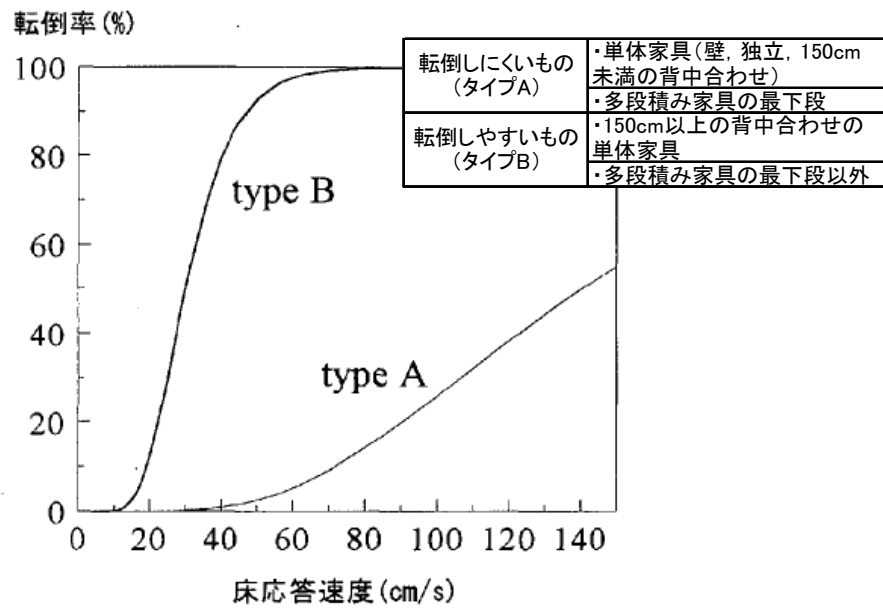


図 7.6-4 転倒率は翠川・佐伯(1995)<sup>9)</sup>によるオフィス用品の被害関数

表 7.6-1  $\gamma$  の値

	固定方法	$\gamma$
テレビ・ パソコン 以外	壁固定(ベルト/金具)	全ての床応答震度: 0.1
	天井固定(ポール)	床応答震度6.5未満: 0.1 床応答震度6.5以上: 1.0
	簡易な床固定	床応答震度5.5未満: 0.3 床応答震度5.5以上: 1.0
	固定治具なし	全ての床応答震度: 1.0
テレビ・ パソコン	壁/足元固定	全ての床応答震度: 0.1
	固定治具なし	全ての床応答震度: 1.0

### 負傷者数算出

負傷率は翠川・佐伯(1995)<sup>9)</sup>に基づき、部屋床面積、常時及び転倒時家具占有面積、家具転倒率、災害回避行動能力から次式により算出し、屋内滞留人口を乗じて負傷者数を算出した。

$$\begin{aligned} \text{負傷率} &= \Sigma (\text{家具転倒率} \cdot \text{転倒時家具占有面積}) / (\text{部屋床面積} - \text{常時家具占有面積}) \\ &\quad \times (1 - \text{災害時回避行動能力}) \\ \text{負傷者数} &= \text{負傷率} \times \text{屋内滞留人口} \end{aligned}$$

このために必要となる部屋・家具の状況、固定状況は住宅・非住宅別に設定した。

住宅については、既往の研究による平均的な部屋の広さ、家具の種類・個数を設定し、家具の固定割合を県民アンケートから設定した。

非住宅については、翠川・佐伯によるオフィスの建物規模別・年代別のパラメータを参考に表7.6-2に設定した。

災害回避行動能力については岡田・鏡味(1991)<sup>11)</sup>の曲線を用いることとする。

表 7.6-2 オフィスにおける建物属性による重み付け表

建築年代	常時占有率 (平均:27.7%)	タイプA (平均:20.0%)	タイプB (平均:5.3%)
新しい(1982-)	-	-1.8	-2.3
中程度(1960-1981)	-	-1.8	-0.1
古い(-1959)	-	3.4	1.7

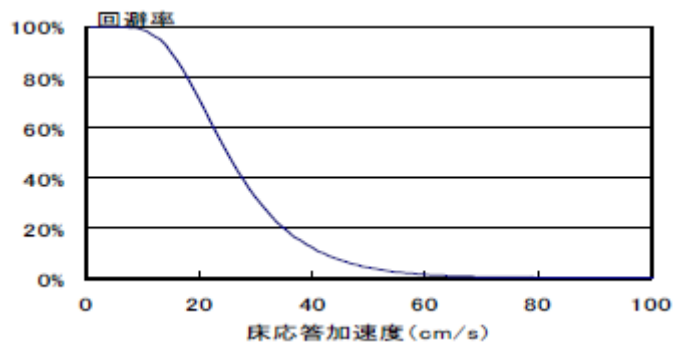


図 7.6-5 災害回避行動能力



● 県民アンケート及び既往の研究に基づくパラメータの設定

① 家具の個数と配置傾向

一般的な家庭における居間及び寝室における家具の種類及び個数について、佐藤ら(2005)<sup>12)</sup>の研究を基に表 7.6-3 に整理した。

表 7.6-3 家具の数、種類、寸法、配置

居間(LDK):19.24㎡	平均 設置数	寸法(m)		
		幅	奥行	高さ
雑収納家具	1.96	0.67	0.43	0.93
食器棚	1.15	0.9	0.44	1.69
冷蔵庫	1.02	0.62	0.59	1.76
ダイニングテーブル	0.9	1.37	0.88	0.69
ダイニングチェア	3.38	0.49	0.47	0.43
休息用いす(ソファー)	0.67	1.36	0.77	0.37
テレビ	0.63	0.56	0.43	0.5
その他家電機器	0.56	0.62	0.36	0.26

寝室:13.29㎡	平均 家具数	寸法(m)		
		幅	奥行	高さ
タンス	1.75	0.93	0.5	1.78
収納家具	0.68	0.67	0.43	0.93
楽器以外のその他の家具	0.44	0.72	0.44	0.57
テレビ	0.29	0.56	0.43	0.5

② 家具の占有面積

常時占有面積及び転倒時占有面積について、表 7.6-4 に示す。なお、ダイニングチェア及び休憩用いす(ソファー)については、それらの上も居住スペースであることから、常時占有面積に含めないものとした。

表 7.6-4 家具の占有面積

単位: ㎡

居間(LDK):19.24㎡	常時占有面積	転倒時占有面積
雑収納家具	0.56	1.22
食器棚	0.46	1.75
冷蔵庫	0.37	1.11
ダイニングテーブル	1.09	—
ダイニングチェア	—	—
休息用いす(ソファー) (キッチン台)	1.30	—
合計	3.78	4.08

寝室:13.29㎡	常時占有面積	転倒時占有面積
タンス	0.81	2.90
収納家具	0.20	0.42
楽器以外のその他の家具	0.14	0.18
合計	1.15	3.50

● 負傷率の確認

表 7-6-4 から得られる全転倒時の負傷率は、

$$\begin{aligned} \text{全転倒時負傷率(居間)} &= 4.08 / (19.24 - 3.78) = 0.264 \\ \text{全転倒時負傷率(寝室)} &= 3.50 / (13.29 - 1.15) = 0.288 \end{aligned}$$

であり、また、家具の固定対策を考慮しない場合、居間に比べ寝室の負傷危険度が高いことが分かる。

一方、志賀ら(1989)<sup>13)</sup>は1978年宮城県沖地震の際の高層住宅の調査結果を基に、負傷率 F と家具の転倒率 T の関係式を次式で表している。

$$F = \alpha \cdot T$$

ここで、 $\alpha$  (=0.238) は変換係数を表す。

今回設定したモデルでの全転倒時負傷率(居間: 0.264、寝室: 0.288)は $\alpha$  (0.238)と調和した値であり、モデルは妥当であると考えられる。ただし、志賀らによる $\alpha$ はアンケートから求められており、軽微な負傷者も含んでいると判断した。よって、今回設定した負傷率は軽微以上負傷率と考えられ、重傷率及び死者率への換算を行うこととした。

● 死傷率への換算

火災予防審議会・東京消防庁(1999)<sup>14)</sup>で設定された震度別の死者率(木造)、重傷者率、負傷者(軽傷以上)率(表 7.6-5)を用いて軽微以上負傷率から死傷率への換算を行う。1995年兵庫県南部地震の被害事例を基に設定された死傷率であるため、死傷者の大体数は寝室で発生したと考えられる。また、震度7ではほぼ全ての家具が転倒したと考えられる。

以上より、震度7の死傷率及び今回設定した全転倒時軽微以上負傷率(寝室) (=28.8%)の比を換算された死傷率として扱う。ここで、今回の想定では建物被害を考慮していないため、火災予防審議会・東京消防庁(1999)<sup>14)</sup>の中破以下の場合の係数を用いることとする。また、火災予防審議会・東京消防庁(1999)<sup>14)</sup>では死者率が木造、非木造別になっているが、安全側の想定を行うこととし、木造の死者率を用いることとする。

表 7.6-5 火災予防審議会・東京消防庁(1999)<sup>14)</sup>による死傷率

大破の場合

震度	死亡率(%)		重傷率(%)	負傷率(%) (軽傷以上)
	木造	非木造		
震度7	0.095	0.019	0.348	1.29
震度6強	0.024	0.0048	0.0864	0.32
震度6弱	0.00095	0.0002	0.00348	0.0129
震度5強	$3.8 \times 10^{-6}$	0	$1.37 \times 10^{-5}$	$5.08 \times 10^{-5}$
震度5弱	0	0	0	0

中破以下の場合

震度	死亡率(%)		重傷率(%)	負傷率(%) (軽傷以上)
	木造	非木造		
震度7	0.0040	0.00080	0.0146	0.054
震度6強	0.0038	0.00062	0.0139	0.0515
震度6弱	0.0024	0.00037	0.00886	0.0328
震度5強	0.0013	0.00020	0.00491	0.0182
震度5弱	0.00077	0.00012	0.00284	0.0105

今回設定した換算後の死傷率

$$\begin{aligned} \text{死者率} &= 0.00004 / 0.288 \times \text{軽微以上負傷率} \\ \text{重傷率} &= 0.000146 / 0.288 \times \text{軽微以上負傷率} \\ \text{負傷率} &= 0.00054 / 0.288 \times \text{軽微以上負傷率} \end{aligned}$$

## ● 家具の固定率

県民アンケート結果から、住宅における寝室及び居間における家具種類ごとの固定率を設定した。

- ・ 回答が不明なものは除く。
- ・ 家具の設置状況において、平均設置個数を用いているため、「家具なし」については値から除く。
- ・ 建築年代別、住宅構造・建物階数別、居住階数別ともに、大きな相関が見られないため、特に分類別に固定率を設定しない。

表 7.6-6 家具の固定率

	造り付け	しっかりした固定	簡易固定	固定なし
家具の固定率	7%	11%	13%	69%

ここで、表 7.6-1 との対応付けは、しっかりした固定は壁固定、簡易固定は天井固定、床固定半数ずつとした。

● 小杉地区

小杉地区は急激な再開発が進み、本調査において収集した固定資産では把握し切れていない。よって別途個別に住居総数などを調べ考慮した。

建物棟数(課税台帳)

	1・2階	3～5	6～10	11～14	15階以上	合計
木造	150,770	15,605	1			166,376
RC造	7,235	12,795	3,412	369	79	23,890
S造	32,948	19,136	267	8	13	52,372
合計	190,953	47,536	3,680	377	92	242,638

建物棟数(都市計画図)

木造	177,766	4,359				182,125
非木造	31,436	25,026	2,740	359	70	59,631
合計	209,202	29,385	2,740	359	70	241,756

人口分布(H17国勢調査)+小杉地区推定

川崎区	132,950	40,357	18,416	3,903	187	195,813
幸区	89,386	30,406	14,462	4,823	2,445	141,522
中原区	138,541	53,183	10,308	988	-	203,020
小杉地区	438	657	1,094	875	6,592	9,656
高津区	128,060	52,010	14,844	2,155	295	197,364
宮前区	135,188	59,287	8,156	226	-	202,857
多摩区	148,712	45,199	6,455	1,192	111	201,669
麻生区	115,105	25,678	7,687	1,195	-	149,665
合計	888,380	306,777	81,422	15,357	9,630	1,301,566

※一戸建、及び長屋建は2階以下と仮定した

※小杉地区は売り出し中のマンションが完売した場合の数値を推定した

※H20.9時点の新丸子東3丁目の世帯人口(2.68)より算出

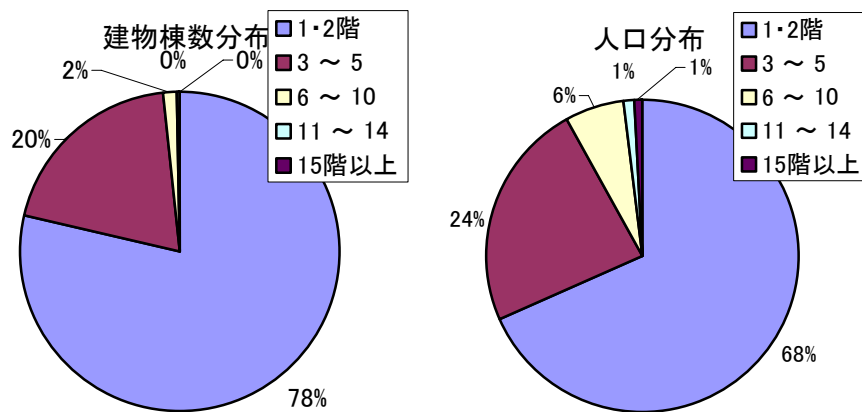


図 7.6-6 階数別建物・人口割合

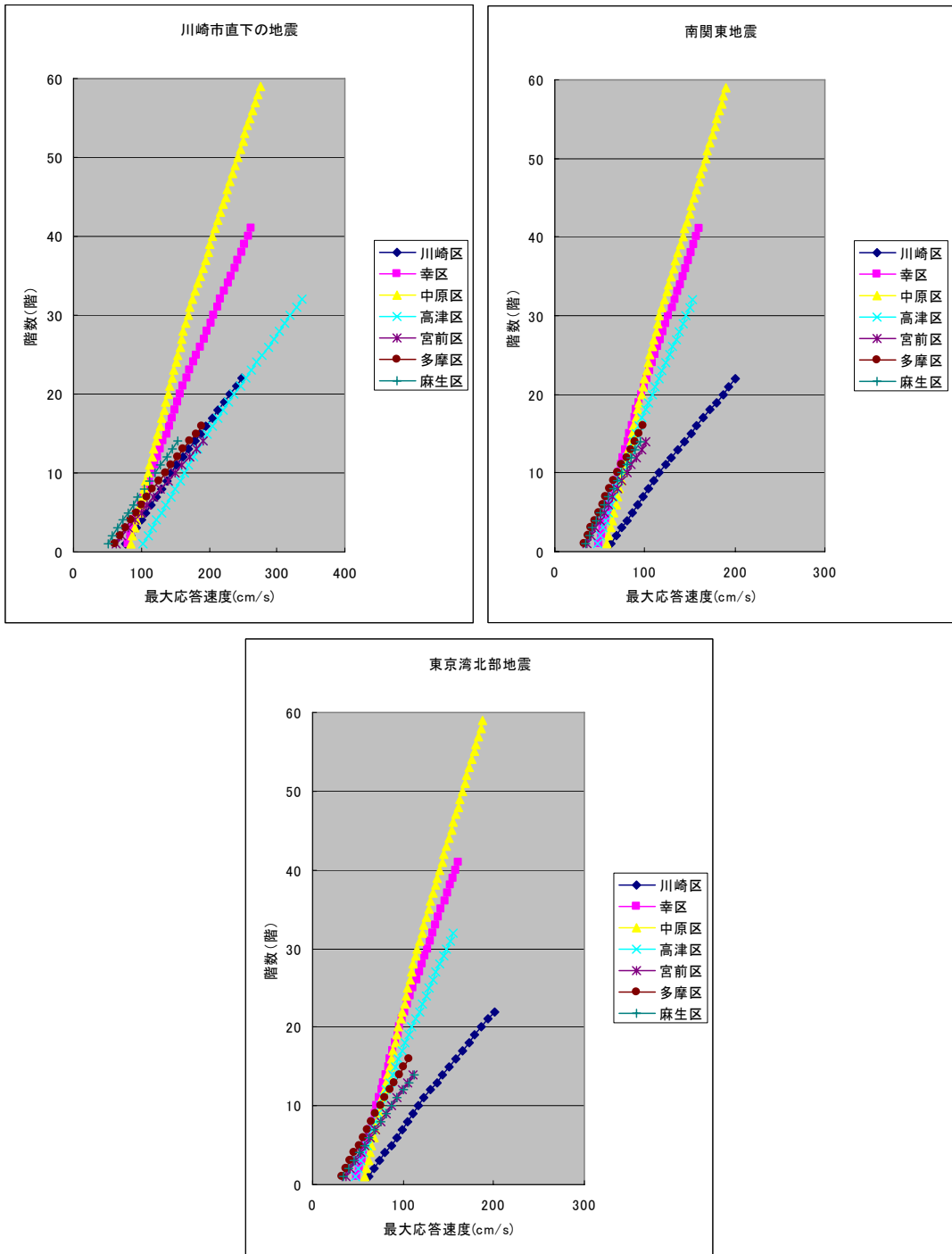


図 7.6-7 各区最高層建物における簡易応答評価

### 7.6.3 予測結果

表 7.6-7～表 7.6-9 に各区の予測結果を示す。

家具の固定化率は未だ高くなく、3つの地震とも、多くの市民が住宅にいる冬の朝5時に一番被害が拡大する。

表 7.6-7 家具転倒による人的被害（川崎市直下の地震）

冬5時

区名	死者			重傷者			負傷者(軽傷)		
	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計
川崎区	3	3	6	10	11	20	26	29	54
幸区	2	2	4	6	9	15	17	23	41
中原区	3	3	6	10	13	22	26	34	60
高津区	2	4	6	9	14	23	24	37	61
宮前区	2	3	6	8	12	20	23	32	54
多摩区	2	2	4	7	7	14	20	19	39
麻生区	2	1	3	7	5	11	18	13	31
合計	16	19	35	57	69	126	154	187	341

夏12時

区名	死者			重傷者			負傷者(軽傷)		
	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計
川崎区	1	4	5	3	15	18	8	39	48
幸区	1	2	2	2	7	9	6	18	25
中原区	1	3	4	4	10	14	9	27	37
高津区	1	2	3	3	9	12	9	24	33
宮前区	1	2	2	3	6	9	8	16	24
多摩区	1	1	2	2	5	8	7	14	20
麻生区	1	1	1	2	3	5	6	9	14
合計	5	15	20	20	55	75	53	148	201

冬18時

区名	死者			重傷者			負傷者(軽傷)		
	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計
川崎区	1	3	5	5	12	17	12	33	45
幸区	1	2	3	3	7	10	9	18	26
中原区	1	3	4	5	10	15	13	26	39
高津区	1	3	4	5	9	14	12	25	38
宮前区	1	2	3	4	7	11	11	19	30
多摩区	1	1	2	3	5	9	9	14	23
麻生区	1	1	2	3	3	6	8	9	17
合計	8	15	22	28	53	81	75	143	218

表 7.6-8 家具転倒による人的被害（南関東地震）

冬5時

区名	死者			重傷者			負傷者(軽傷)		
	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計
川崎区	2	3	5	8	9	18	23	25	48
幸区	1	2	3	4	6	10	11	17	28
中原区	2	2	4	6	8	13	15	21	36
高津区	1	2	3	5	8	13	12	21	34
宮前区	1	2	3	4	6	10	11	17	28
多摩区	1	1	2	4	4	8	10	11	21
麻生区	1	1	2	3	3	6	9	7	16
合計	9	12	21	34	44	78	91	119	210

夏12時

区名	死者			重傷者			負傷者(軽傷)		
	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計
川崎区	1	4	4	3	13	16	7	36	43
幸区	0	1	2	1	5	6	4	13	16
中原区	1	2	2	2	6	8	5	16	21
高津区	0	1	2	2	5	6	5	13	17
宮前区	0	1	1	1	3	4	4	8	12
多摩区	0	1	1	1	3	4	3	8	11
麻生区	0	0	1	1	2	3	3	5	8
合計	3	10	13	11	36	48	31	98	129

冬18時

区名	死者			重傷者			負傷者(軽傷)		
	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計
川崎区	1	3	4	4	11	15	10	30	40
幸区	1	1	2	2	5	6	5	12	18
中原区	1	2	2	3	6	8	7	15	22
高津区	1	1	2	2	5	7	6	14	20
宮前区	1	1	1	2	3	5	5	9	15
多摩区	0	1	1	2	3	5	5	8	12
麻生区	0	0	1	2	2	3	4	5	9
合計	4	9	14	16	34	50	43	93	136

表 7.6-9 家具転倒による人的被害（東京湾北部地震）

冬5時

区名	死者			重傷者			負傷者(軽傷)		
	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計
川崎区	2	2	4	8	9	16	21	23	44
幸区	1	1	2	4	5	9	9	14	24
中原区	2	2	4	6	8	14	15	22	37
高津区	1	2	3	5	8	12	12	21	34
宮前区	1	2	3	4	6	9	10	15	25
多摩区	1	1	2	3	3	6	8	9	17
麻生区	1	1	1	2	2	4	6	6	11
合計	8	11	20	30	41	71	82	110	192

夏12時

区名	死者			重傷者			負傷者(軽傷)		
	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計
川崎区	1	3	4	2	11	14	7	31	38
幸区	0	1	1	1	4	5	3	11	14
中原区	1	2	2	2	6	8	5	16	21
高津区	0	1	2	2	5	6	5	13	17
宮前区	0	1	1	1	3	4	3	7	11
多摩区	0	1	1	1	2	3	3	7	9
麻生区	0	0	1	1	1	2	2	4	6
合計	3	9	12	10	33	43	28	88	116

冬18時

区名	死者			重傷者			負傷者(軽傷)		
	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計
川崎区	1	3	4	4	10	13	10	26	36
幸区	0	1	2	2	4	6	4	10	15
中原区	1	2	2	3	6	9	7	16	23
高津区	1	1	2	2	5	7	6	14	20
宮前区	0	1	1	2	3	5	5	8	13
多摩区	0	1	1	1	2	4	4	7	10
麻生区	0	0	1	1	1	2	3	4	6
合計	4	9	12	14	31	46	39	84	123



## 7.7 ブロック塀倒壊による被害

### 7.7.1 予測方針

ブロック塀等（ブロック塀、石塀、コンクリート塀）の転倒による死傷者数の予測を行った。塀の件数、塀種の割合については、県民アンケート結果を考慮した。

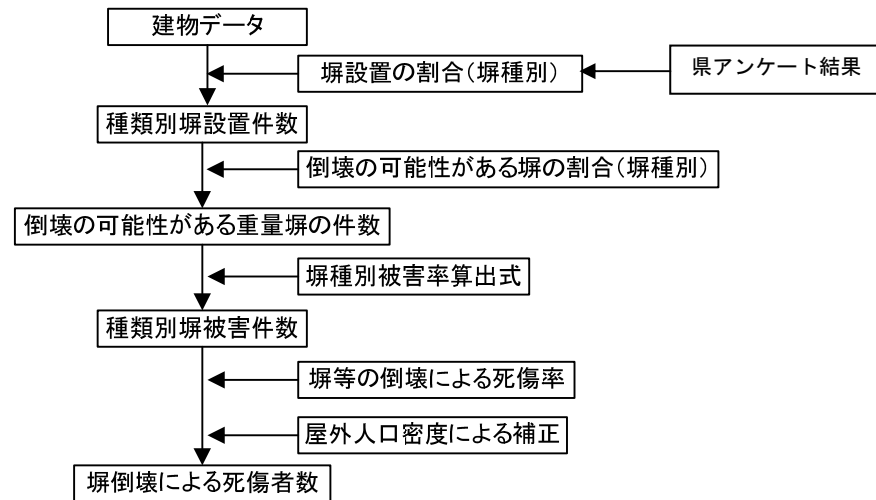


図 7.7-1 被害予測フロー

### 7.7.2 予測手法

東京都(2006)<sup>6)</sup> で用いられた手法を参考にした。3階建て以下の住宅棟数、塀設置割合、倒壊対象割合から倒壊対象塀件数を算出し、1978年宮城県沖地震の被害に基づく評価式により、ブロック塀等の被害率・被害件数、死傷者数を予測した。各評価式を次に示した。

倒壊対象塀件数＝倒壊対象割合×塀設置割合×3階建て以下の住宅棟数

塀被害率＝ $-12.6+0.07\times$ 地表最大加速度

石塀被害率＝ $-26.6+0.168\times$ 地表最大加速度

コンクリート塀被害率<sup>\*</sup>＝ $-12.6+0.07\times$ 地表最大加速度

※コンクリート塀の被害率は、被害実態データが存在しないため、ブロック塀と同様とする。

倒壊対象となる塀の割合＝100%－改善が必要の無い塀の比率

※川崎市の調査結果(表7.7-2)において安全と判断された比率を用いる。コンクリート塀、石塀については東京都調査でのブロック塀に対する割合を係数として用いる。

死者数＝ $0.00116\times$ 種別塀被害件数×(屋外人口密度/1689.16) (人/km<sup>2</sup>)

負傷者数＝ $0.04\times$ 種別塀被害件数×(屋外人口密度/1689.16) (人/km<sup>2</sup>)

重傷者数＝ $0.04\times 0.39\times$ 種別塀被害件数×(屋外人口密度/1689.16) (人/km<sup>2</sup>)

※1689.16人/km<sup>2</sup>は、宮城県沖地震当時の仙台市の屋外人口密度

表 7.7-1 住宅の塀設置割合

(表中数値はブロック塀、コンクリート塀、石塀の設置割合)

構造	-1970	1971-80	1981-
木造	38%, 3%, 4%	32%, 5%, 4%	17%, 9%, 4%
S造	0%	30%, 6%, 1%	
RC造		10%, 6%, 4%	

表 7.7-2 川崎市によるブロック塀などの実態調査結果 (H9年度～H11年度)

区名	安全	危険	左記以外 (やや危険)	合計	安全率
川崎区	186	55	2,119	2,360	8%
幸区	273	72	1,399	1,744	16%
中原区	412	298	1,117	1,827	23%
高津区	181	131	862	1,174	15%
宮前区	244	25	969	1,238	20%
多摩区	352	58	968	1,378	26%
麻生区	361	95	1,691	2,147	17%
合計	2,009	734	9,125	11,868	17%

表 7.7-3 東京都による調査結果

塀の種類	A (外見調査の結果特に改善が必要ない塀の比率)
ブロック塀	50.0%
石塀	36.2%
コンクリート塀	57.6%

※東京都ではこのうち 50%を安全としている

### 7.7.3 予測結果

表 7.7-4 に倒壊対象となる塀の件数、及び倒壊が予想される塀の件数を、表 7.7-5 にブロック塀などの倒壊による人的被害を示した。

ブロック塀の対策はあまり進んでいなく、3つの地震とも、帰宅のため屋外を移動している人口の多い冬の 18 時における被害が最も多くなっている。

ブロック塀被害の特徴としては、揺れがさほど大きくない場合においても被害が発生することがある。

表 7.7-4 倒壊対象の塀件数

区名	倒壊対象塀件数 (件)				倒壊件数 (件)		
	ブロック	コンクリート	石	合計	川崎市直下の地震	南関東地震	東京湾北部地震
川崎区	7,768	1,645	971	10,384	2,239	1,483	1,101
幸区	4,447	964	584	5,995	1,542	840	609
中原区	5,662	1,314	792	7,768	2,591	1,374	1,124
高津区	5,504	1,440	825	7,769	2,699	1,156	1,079
宮前区	5,406	1,551	890	7,847	3,101	1,608	1,257
多摩区	5,907	1,540	934	8,381	2,701	1,288	978
麻生区	6,103	1,847	1,029	8,978	3,060	1,622	970
合計	40,797	10,301	6,024	57,122	17,934	9,371	7,118

表 7.7-5 ブロック塀などの倒壊による人的被害

区名	川崎市直下の地震						南関東地震						東京湾北部地震					
	死者(人)			負傷者(人)			死者(人)			負傷者(人)			死者(人)			負傷者(人)		
	冬5時	夏12時	冬18時	冬5時	夏12時	冬18時	冬5時	夏12時	冬18時	冬5時	夏12時	冬18時	冬5時	夏12時	冬18時	冬5時	夏12時	冬18時
川崎区	0	1	3	13	38	112	0	1	2	8	25	75	0	1	2	6	19	55
幸区	0	1	2	8	25	72	0	0	1	4	13	39	0	0	1	3	10	28
中原区	0	1	4	14	42	126	0	1	2	8	23	67	0	1	2	6	19	56
高津区	0	1	3	12	34	104	0	0	1	5	14	43	0	0	1	5	13	41
宮前区	0	1	3	12	29	93	0	0	1	6	15	48	0	0	1	5	12	38
多摩区	0	1	2	10	26	83	0	0	1	5	12	39	0	0	1	4	9	30
麻生区	0	1	2	8	21	67	0	0	1	4	11	35	0	0	1	3	6	21
合計	2	6	19	77	215	656	1	3	10	41	113	346	1	3	8	32	88	269

## 7.8 津波による人的被害

### 7.8.1 予測方針

過去の被害事例を基にした津波浸水深に応じた死者率を基に死者数を算出した。揺れによる重傷者数・自力脱出困難者数は、津波到達時間が60分以内の場合は避難が困難として、死者数に加えた。

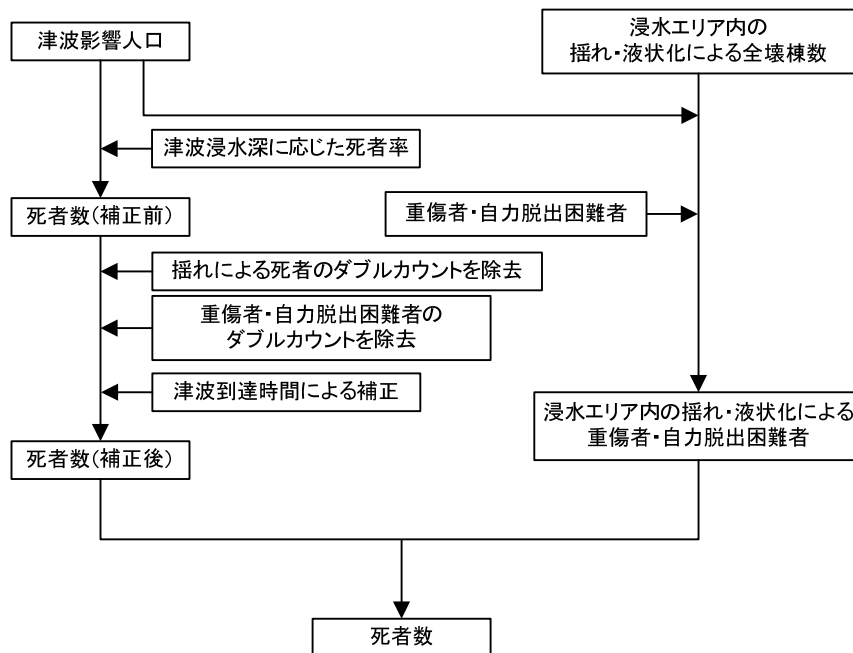


図 7.8-1 被害予測フロー

### 7.8.2 予測手法

中央防災会議による東海地震に係る被害想定手法(2003)<sup>15)</sup>の被害予測手法を用い、津波浸水深に応じた死者率により死者率を算出した。

その際、津波避難に対する意識の違いを考慮した。

図 7.8-2 に中央防災会議が東海地震による津波被害算出の際に、日本海中部地震等のケースと北海道南西沖地震での奥尻町のケースをモデル化した図を示した。

- a. 人々の避難意識；北海道南西沖地震での奥尻町のケース  
(即座に避難行動をとった比率 71.1%)
- b. 人々の避難意識；日本海中部地震等のケース  
(即座に避難行動をとった人の比率 20%)

即座に避難しない人の割合は、ケース b (80%) は、ケース a (28.9%) のおよそ 2.8 倍程度となる。(=80%/28.9%)

よって、本調査においては安全側を見て避難の意識が低い場合(日本海中部地震等のケース)を考えて死者数を算出した。

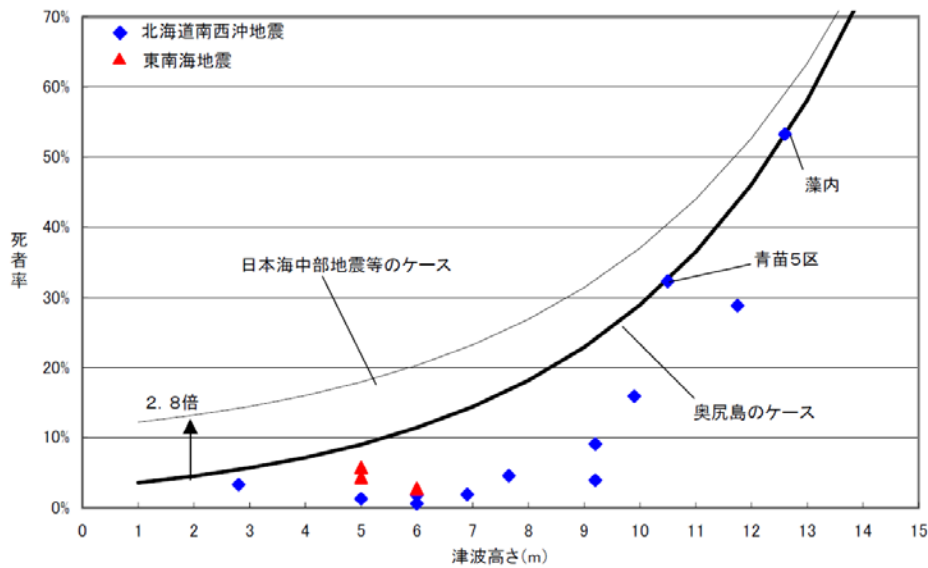


図 7.8-2 津波高さに応じた死者率(東海地震に係る被害想定手法(2003)より転載)

津波到達時間による補正率は到達時間との関係から算出し、死者率に乗じることにより補正する。ここで、揺れを感知してから避難行動に移る時間までを安全側を見て時刻に関係なく5分、避難完了までに15分かかると仮定する。到達時間が5分未満の場合は、補正率を0分で3.46とし5分未満までは線形補間による補正率を用いた。

ただし、震度が6弱以上では道路の閉塞等により避難完了までに30分を要するものとする。対象とした想定地震（南関東地震・東京湾北部地震）では津波浸水エリアの大部分は震度6弱以上であるので図7.8-3に示す④の補正率を用いた。

津波到達時間は地震発生から浸水深15cmまでの時間とした。

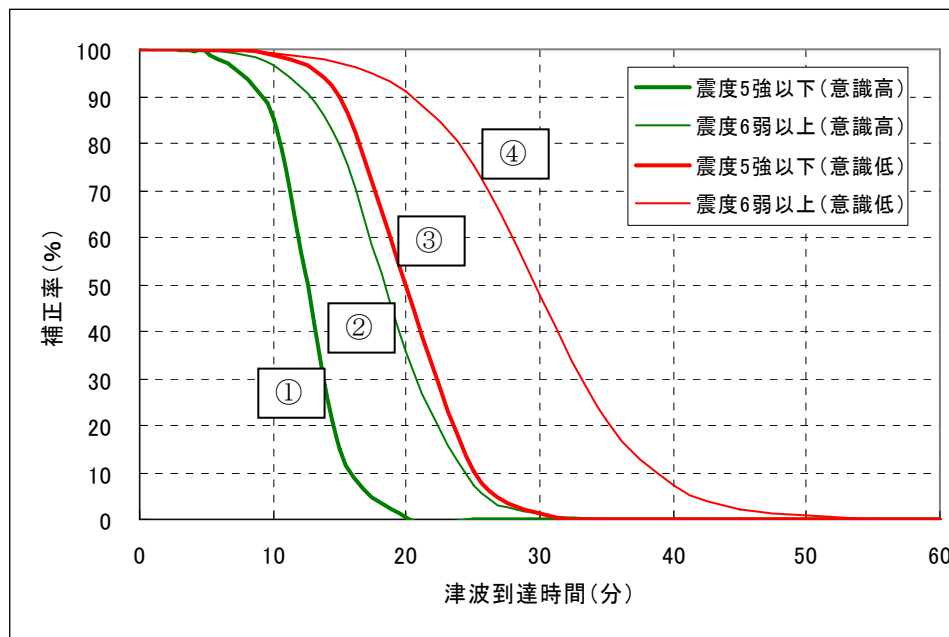


図 7.8-3 津波到達時間による補正率（東海地震に係る被害想定手法(2003)<sup>15)</sup>を基に作成)

### 7.8.3 予測結果

表 7.8-1 に津波による死者数予測結果を示した。

津波による人的被害は多くはないことが予想される。

表 7.8-1 津波による人的被害（死者数）

地震	区名	冬 5 時の 死者数(人)	夏 12 時の 死者数(人)	冬 18 時の 死者数(人)
川崎市直下の地震	川崎区	0	0	0
	幸区	1	0	0
	合計	1	0	0
南関東地震	川崎区	0	2	1
	幸区	1	1	1
	合計	1	3	2
東京湾北部地震	川崎区	0	0	0
	幸区	1	0	0
	合計	1	0	0

## 7.9 火災による被害

### 7.9.1 予測方針

死傷者の発生要因として、次の3種類を想定する。

- ①炎上出火家屋からの逃げ遅れ
- ②倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者
- ③延焼拡大時の逃げまどい

表 7.9-1 火災による人的被害のシナリオ

シーン	死者発生のシナリオ	備考
出火直後	炎上出火家屋からの逃げ遅れ	突然の出火により逃げ遅れた人(揺れによる建物倒壊を伴わない)
出火直後	倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者(生き埋めなど)	揺れによる建物被害で建物内に閉じ込められた後に出火し、逃げられない人
延焼中		揺れによる建物被害で建物内に閉じ込められた後に延焼が及び、逃げられない人
延焼中	延焼拡大時の逃げまどい	建物内には閉じ込められていないが、避難にとまどっている間に延焼が拡大し、巻き込まれて焼死した人

### 7.9.2 予測手法

#### 7.9.2.1 死者数

##### ①炎上出火家屋からの逃げ遅れ

東京都被害想定(1997)<sup>16)</sup>の平常時火災による死者数の算出手法に基づき算定する。

$$\begin{aligned}
 (\text{炎上出火家屋からの逃げ遅れ死者数}) &= 0.062 \times \text{炎上出火件数} \times (\text{屋内滞留人口比率}) \\
 (\text{屋内滞留人口比率}) &= (\text{発生時刻の屋内滞留人口}) \div (\text{冬5時屋内滞留人口})
 \end{aligned}$$

ここで、係数の0.062は川崎市の平成14年～19年の(平常時住宅火災による死者数/平常時住宅出火件数)の平均値として算出した。

表 7.9-2 川崎市の住宅火災の死者数の統計

年	西暦	火災件数			住宅火災の死者数 (放火自殺者を除く)				住宅火災 一件当りの 死者数 (b)/(a)
		全	建物	住宅(a)	全(b)	65歳 未満	65歳 以上	65歳以上の 占める割合(%)	
平成14年中	2002	478	278	185	11	4	7	63.6	0.059
平成15年中	2003	432	255	161	8	4	4	50.0	0.050
平成16年中	2004	547	290	206	14	3	11	78.6	0.068
平成17年中	2005	469	279	183	11	3	8	72.7	0.060
平成18年中	2006	450	276	169	13	8	5	38.5	0.077
平成19年中	2007	434	284	186	11	8	3	27.3	0.059
計		2,810	1,662	1,090	68	平均			0.062



②倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者

- ・逃げ遅れた人は、平時の火災における死者発生率から求める。
- ・要援護者数の算定は兵庫県南部地震時の実態に基づく推定式（1997）を用いる。
- ・全焼かつ焼失する家屋内の要救助者数のうち、家族、親戚、近所の人による救出者（要救助者数の72%=4%+4%+64%）を除く人数を早期救出は困難とする。
- ・救出困難な要救助者数のうち、全壊による死者数を除いた人数を閉込めによる死者数とする。

$$\begin{aligned} \text{(閉じ込めによる死者数)} &= \text{(全壊かつ焼失家屋内の救出困難な人)} \times \text{(1-生存救出率 0.387)} \\ \text{(全焼かつ焼失家屋内の救出困難な人)} &= \text{(1-早期救出可能な割合 0.72)} \times \text{(全壊かつ焼失家屋内の要救助者数)} \\ \text{(全壊かつ焼失家屋内の要救助者数)} &= \text{(自力脱出困難者発生率 0.117)} \times \text{(全壊率 (\%) /100)} \\ &\quad \times \text{(全壊かつ焼失の棟数/全壊建物数)} \times \text{(発災時の炎上家屋内滞留人口)} \end{aligned}$$

表 7.9-3 に兵庫県南部地震における消防団による救出人員一覧表を示した。生存救出率は 38.7% である。また、表 7.9-4 に兵庫県南部地震における救出者の内訳を示した。72%の人が、親戚、家族及び近所の人によって救出されている。

表 7.9-3 兵庫県南部地震における消防団による救出人員一覧表

日付		1月17日	1月18日	1月19日	1月20日	1月21日～ 2月10日	合計
救助人数	全体	604	452	408	238	190	1,892
	生存者	486	129	89	14	15	733
	死亡者	118	323	319	224	175	1,159
生存救出者率(%)		80.5	28.5	21.8	5.9	7.9	38.7

(出典): 阪神・淡路大震災－神戸市の記録1995年－(平成8年1月神戸市)<sup>17)</sup>

表 7.9-4 兵庫県南部地震における救出者の内訳

救出した人	救出者の割合(%)	
親戚	4	72
家族	4	
近所の人	64	
その他	14	28
消防	14	

(出展) 平成7年兵庫県南部地震による人的被害その5  
神戸市東灘区における人命救助活動に関する聞き取り調査  
(宮野・村上(1996): 平成8年日本建築学会大会学術講演梗概集<sup>18)</sup>)

### ③延焼拡大時の逃げまどい

東京都の被害想定手法（1997）<sup>16)</sup>に基づき、延焼拡大時の死者数を、過去の大火被害における焼失棟数と死者数のデータを用いて導いた関係式より算定する。

$$\begin{aligned} (\text{延焼火災による死者数}) &= \{0.02179 \times (\text{焼失棟数})\} \times (\text{屋内滞留人口比率}) \\ (\text{屋内滞留人口比率}) &= (\text{発生時刻の屋内滞留人口}) \div (\text{冬5時屋内滞留人口}) \end{aligned}$$

過去の大火被害データ（表 7.9-5）から、焼失棟数と死者数の関係を作成して、延焼拡大時の逃げまどいによる死者数を算出する。

図 7.9-1 に死者数と焼失棟数の関係図を示した。原点を通る直線で回帰すると次のようになった。

死者数=0.02179×焼失棟数 -----7.9-1 式

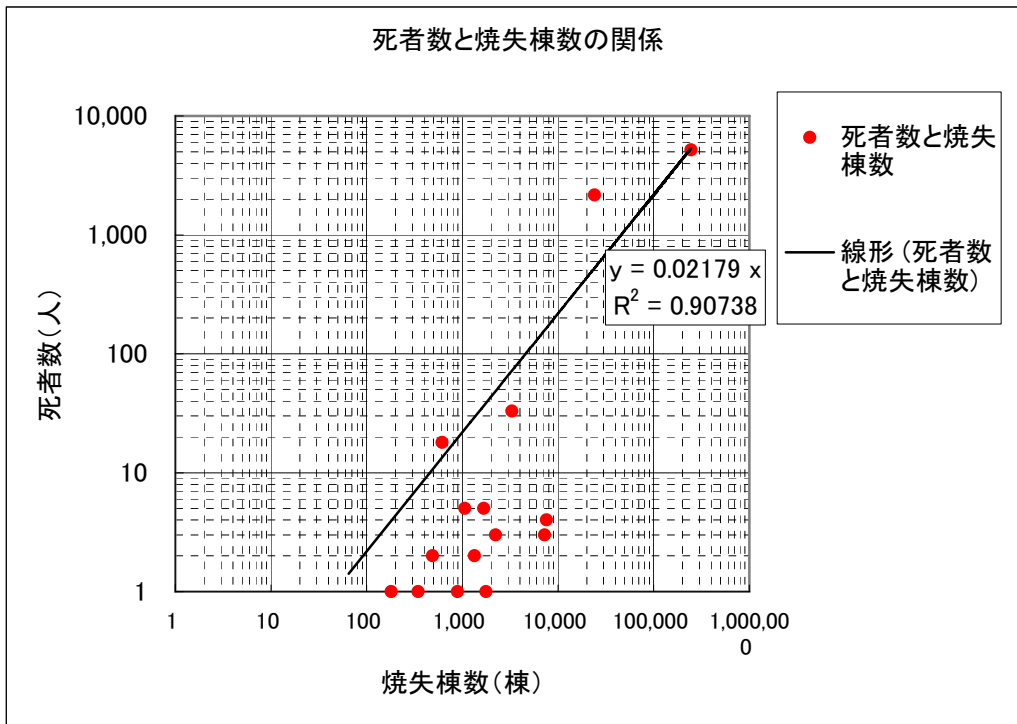


図 7.9-1 死者数と焼失棟数の関係（全データを原点を通る直線で回帰）

表 7.9-5 過去の大火被害データ

	日時	延焼時間	焼失棟数	死者	負傷者数
関東地震	T12.9.1	46hr	299,853	52,178	-
麴町			6,484	16	-
神田			27,623	801	-
日本橋			21,616	229	-
京橋			29,290	254	-
芝			15,837	115	-
麻布			2,099	0	-
赤坂			99	15	-
四谷			789	1	-
牛込			0	0	-
小石川			985	2	-
本郷			6,818	34	-
下谷			33,497	166	-
浅草			59,192	1,974	-
本所			54,781	46,985	-
深川			40,743	1,586	-
函館大火	S9.3.21	6	24,186	2,165	12,592
静岡大火	S15.1.15	13	7,610	4	-
福島県田島町	S21.5.20	-	515	0	31
新潟県村松町	S21.6.8	9	1,337	2	59
飯田市	S21.7.15	4	198	0	4
青森県五所川原町	S21.11.2	12	594	0	9
新潟県両津町	S22.4.17	5	315	0	0
飯田市	S22.4.20	9	3,742	0	0
那珂湊町	S22.4.29	6	1,508	0	6
北海道三笠町	S22.5.16	4	488	2	4
宮崎市	S22.12.7	4	65	0	0
北海道喜茂別村	S23.5.11	3	180	1	2
福井地震	S23.6.28	5	2,409	-	-
能代市	S24.2.20	8	2,238	3	874
北海道古平町	S24.5.10	-	721	2	52
山梨県谷村町	S24.5.13	4	334	0	17
熱海市	S25.4.13	7	1,461	0	3,277
長野県上松町	S25.5.13	5	615	18	153
秋田県鷹巣町	S25.6.1	7	599	0	242
山形県温海町	S26.4.24	5	376	0	225
松坂市	S26.12.1	6	1,155	0	195
鳥取市	S27.4.17	10	7,240	3	3,963
北海道岩内町	S29.9.26	9	3,299	33	551
大館市	S30.5.3	2	345	1	20
新潟市	S30.10.1	8	892	1	275
名瀬市	S30.12.3	4	1,361	0	0
能代市	S31.3.20	6	1,475	0	19
福井県芦原町	S31.4.23	-	737	1	349
大館市	S31.8.18	6	1,344	0	16
魚津市	S31.9.10	7	1,677	5	170
新潟県分水町	S32.4.2	16	378	0	176
鹿児島県瀬戸内町	S33.12.27	6	1,628	0	48
岩手県新里村(三陸大火)	S36.5.29	18	1,062	5	97
八戸市	S36.5.29	7	720	0	0
北海道森町	S36.10.23	8	554	0	80
福江市	S37.9.26	-	486	0	28
新潟市(昭和石油KK)	S39.6.16	-	346	0	0
各務原市(川崎航空KK工場火災)	S39.10.1	-	6	0	1
東京都大島町	S40.1.11	-	585	0	0
三沢市	S41.1.11	-	282	0	26
大館市	S43.10.12	-	281	0	1
加賀市	S44.5.18	-	68	0	16
酒田市	S51.10.29	12	1,774	1	1,003

-はデータが存在しないあるいは要因別に区分できないことを示す。

(出典) 災害科学研究会、「大火調査資料(昭和21~27年)」、1954。  
 損害保険料率算定会、「大火調査資料 昭和29~30年」  
 損害保険料率算定会、「大火調査資料 昭和32~36年」、1962  
 小林、「近年の地震における死亡者の発生原因」、自然災害科学資料解析研究、1981。  
 東京消防庁警備部、「近代消防戦術 資料編2 大火災と消防」、1982。  
 函館市、「函館大火災害誌」

## 7.9.2.2 負傷者数

### ①延焼中の逃げまどい

東京都の被害想定手法（1997）<sup>16)</sup>に基づき、延焼拡大時の負傷者を過去の大火被害における焼失棟数と負傷者数のデータを用いた関係式により算定する。

$$\begin{aligned} \text{(延焼火災による重傷者数)} &= 0.053 \times \{0.5206 \times (\text{焼失棟数}) - 253.37\} \times (\text{屋内滞留人口比率}) \\ \text{(延焼火災による軽傷者数)} &= 0.137 \times \{0.5206 \times (\text{焼失棟数}) - 253.37\} \times (\text{屋内滞留人口比率}) \end{aligned}$$

ただし、焼失棟数<650 のとき

$$\begin{aligned} \text{(延焼火災による重傷者数)} &= 0.053 \times 0.1308 \times (\text{焼失棟数}) \times (\text{屋内滞留人口比率}) \\ \text{(延焼火災による軽傷者数)} &= 0.137 \times 0.1308 \times (\text{焼失棟数}) \times (\text{屋内滞留人口比率}) \\ \text{(屋内滞留人口比率)} &= (\text{発生時刻の屋内滞留人口}) \div (\text{冬5時屋内滞留人口}) \end{aligned}$$

延焼中の逃げまどいによる負傷者については、死者数と同じ表 7.9-5 のデータを用いて、負傷者数と焼失棟数の関係を求めた。図 7.9-2 と図 7.9-3 に負傷者数と焼失建物の関係を示した。図 7.9-2 は、全データを直線で回帰したものであり、図 7.9-3 は、負傷者が多い「函館大火 S9」、「熱海市 S25」、「鳥取市 S27」のデータを除去し、原点を通るように直線で回帰したものである。今回は、両直線の交点である焼失棟数が、650 棟以上で下記の関係を用いる。

$$\text{負傷者数} = 0.5206 \times \text{焼失棟数} - 253.37 \quad \text{-----} \quad \text{7.9-2 式}$$

焼失棟数が 650 棟未満の場合は、下記の関係を用いる。

$$\text{負傷者数} = 0.1308 \times \text{焼失棟数} \quad \text{-----} \quad \text{7.9-3 式}$$

また、重傷者（要入院）と、軽傷者（要加療）の比率については、負傷者と入院者の判明している過去の大火事例より求めた。重傷者の割合は、事例の中で最大である新潟火災の 5.3%とした。軽傷者の割合は酒田大火や函館大火 S9 を参考に 13.7%とした（東京都地震被害想定（1991）<sup>19)</sup>）。

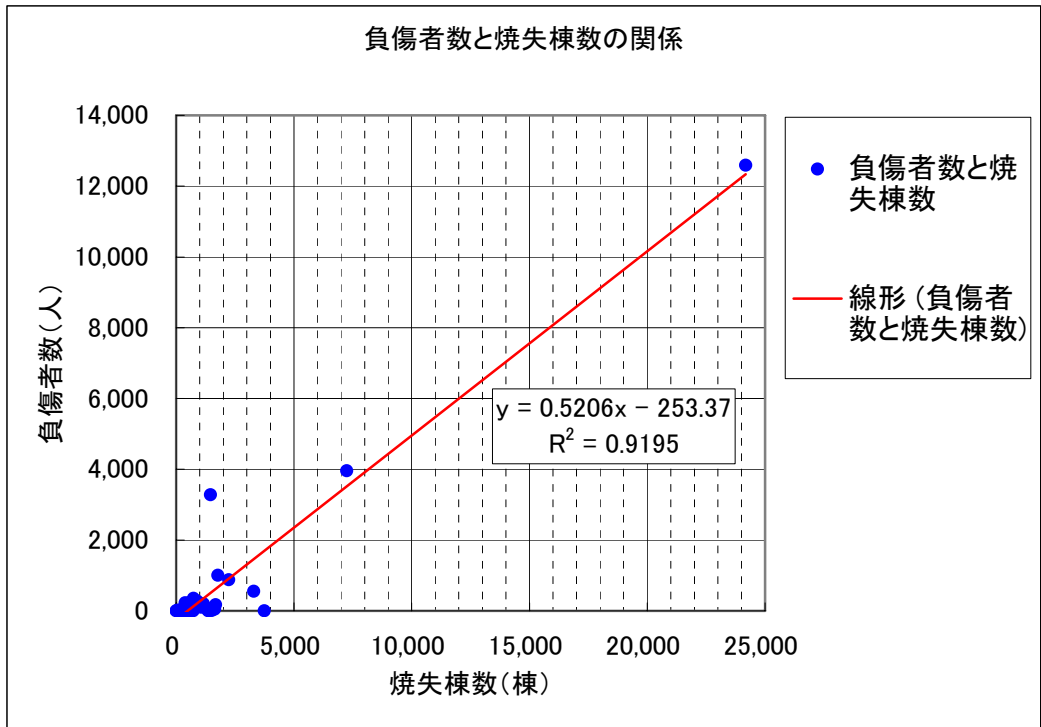


図 7.9-2 負傷者数と焼失棟数の関係（全データを回帰した場合）

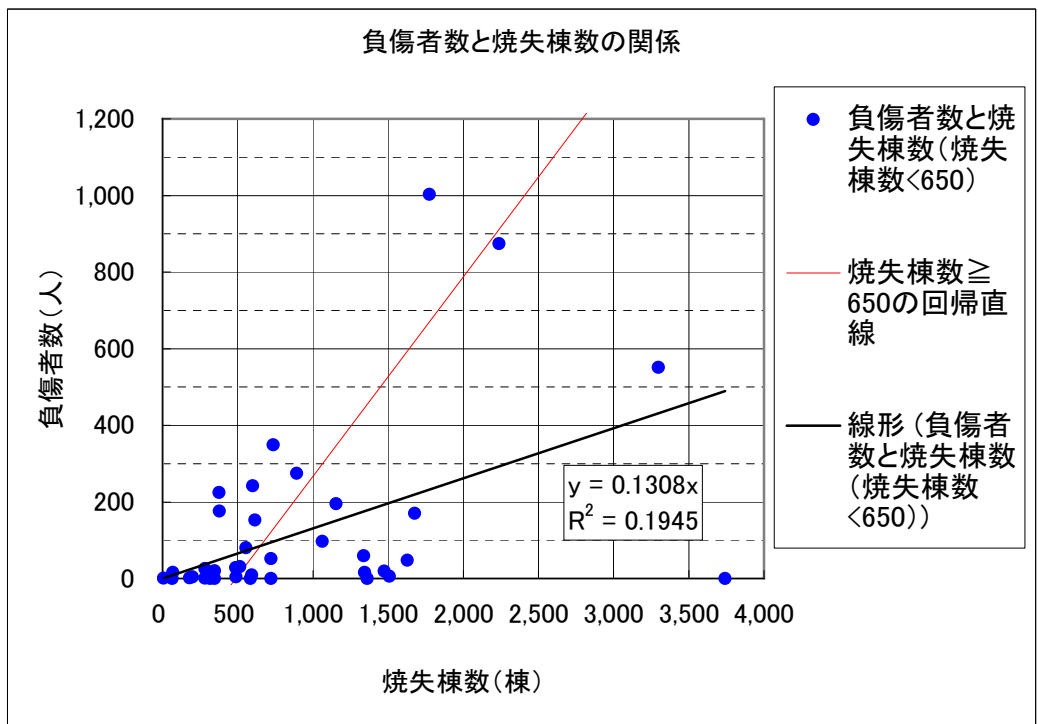


図 7.9-3 負傷者数と焼失棟数の関係  
 (負傷者数の非常に多い「函館大火 S9」、「熱海市 S25」及び「鳥取市 S27」のデータを除去し、原点を通るように回帰させた場合)

### 7.9.3 予測結果

火災による人的被害予測結果を次のとおりに示す。

- ・予測結果一覧表（全地震）：表 7.9-6
- ・区別予測結果一覧表（川崎市直下の地震）：表 7.9-7
- ・区別予測結果一覧表（南関東地震）：表 7.9-8
- ・区別予測結果一覧表（東京湾北部地震）：表 7.9-9

表 7.9-6 人的被害予測結果一覧（全地震）

地震	冬5時			
	死者	負傷者		
		重傷者	軽傷者	合計
川崎市直下の地震	133	97	1,724	1,821
南関東地震	45	30	533	563
東京湾北部地震	40	24	426	450

地震	夏12時			
	死者	負傷者		
		重傷者	軽傷者	合計
川崎市直下の地震	102	84	1,506	1,590
南関東地震	30	20	350	369
東京湾北部地震	28	17	303	320

地震	冬18時			
	死者	負傷者		
		重傷者	軽傷者	合計
川崎市直下の地震	263	266	4,756	5,023
南関東地震	56	36	646	683
東京湾北部地震	54	33	590	623

表 7.9-7 区別予測結果一覧表 (川崎市直下の地震)

区名	冬5時			
	死者	負傷者		
		重傷者	軽傷者	合計
川崎区	54	55	990	1,045
幸区	20	12	206	217
中原区	26	19	347	367
高津区	13	4	72	76
宮前区	7	2	38	40
多摩区	7	2	39	41
麻生区	6	2	33	35
合計	133	97	1,724	1,821

区名	夏12時			
	死者	負傷者		
		重傷者	軽傷者	合計
川崎区	36	39	695	734
幸区	15	12	215	227
中原区	22	21	377	398
高津区	11	6	105	111
宮前区	5	2	30	31
多摩区	8	3	55	58
麻生区	5	2	29	30
合計	102	84	1,506	1,590

区名	冬18時			
	死者	負傷者		
		重傷者	軽傷者	合計
川崎区	79	90	1,615	1,705
幸区	36	36	641	677
中原区	65	72	1,282	1,354
高津区	26	23	419	442
宮前区	19	14	256	270
多摩区	20	16	279	295
麻生区	19	15	264	279
合計	263	266	4,756	5,023

表 7.9-8 区別予測結果一覧表 (南関東地震)

区名	冬5時			
	死者	負傷者		
		重傷者	軽傷者	合計
川崎区	31	25	449	475
幸区	5	2	30	32
中原区	5	2	29	31
高津区	2	1	11	12
宮前区	1	0	5	5
多摩区	1	0	4	5
麻生区	1	0	3	3
合計	45	30	533	563

区名	夏12時			
	死者	負傷者		
		重傷者	軽傷者	合計
川崎区	17	16	278	294
幸区	4	1	22	23
中原区	4	1	24	26
高津区	2	1	10	10
宮前区	1	0	5	5
多摩区	1	0	7	7
麻生区	1	0	4	4
合計	30	20	350	369

区名	冬18時			
	死者	負傷者		
		重傷者	軽傷者	合計
川崎区	29	28	497	525
幸区	7	2	41	43
中原区	8	3	48	51
高津区	3	1	19	20
宮前区	2	1	14	14
多摩区	3	1	15	16
麻生区	2	1	14	14
合計	56	36	646	683



表 7.9-9 区別予測結果一覧表 (東京湾北部地震)

区名	冬5時			
	死者	負傷者		
		重傷者	軽傷者	合計
川崎区	26	19	346	365
幸区	4	1	23	24
中原区	7	2	39	41
高津区	2	1	10	11
宮前区	1	0	4	4
多摩区	1	0	3	3
麻生区	0	0	2	2
合計	40	24	426	450

区名	夏12時			
	死者	負傷者		
		重傷者	軽傷者	合計
川崎区	15	13	231	244
幸区	3	1	18	19
中原区	5	2	30	32
高津区	2	1	10	11
宮前区	1	0	4	4
多摩区	1	0	6	6
麻生区	1	0	4	4
合計	28	17	303	320

区名	冬18時			
	死者	負傷者		
		重傷者	軽傷者	合計
川崎区	26	24	431	456
幸区	6	2	35	37
中原区	10	4	64	67
高津区	4	1	22	23
宮前区	2	1	12	13
多摩区	3	1	15	15
麻生区	2	1	12	13
合計	54	33	590	623

## 参考文献

- 1) 内閣府：災害の被害認定基準について，内閣府政策統括官（防災担当）から警察庁警備局長、消防庁次長、厚生労働省社会・援護局長、中小企業庁次長、国土交通省住宅局長あて通知，平成13年6月28日府政防第518号
- 2) 総務省統計局：平成12年国勢調査，平成13年事業所・企業統計調査等のリンクによる地域メッシュ統計
- 3) 川崎市（2009）：川崎市統計書 平成20年
- 4) 総務省統計局：平成18年社会生活基本調査
- 5) 損害保険料率算出機構（2001）：地震による死傷者数および負傷に対する治療費用の評価方法，RISK，No.62，pp11-27
- 6) 東京都（2006）：首都直下地震による東京の被害想定（最終報告）
- 7) 静岡県（2000）：第3次地震被害想定結果
- 8) 文部科学省，防災科学研究所（2007）：「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」平成18年度 成果報告書 III-2 大都市特性を反映する先天的な災害シミュレーション技術の開発
- 9) 翠川三郎，佐伯琢磨（1995）：オフィスビル群における地震時の室内負傷者発生予測，日本建築学会構造系論文集，第476号，pp.49-56
- 10) 童華南，山崎文雄（1996）：地震動強さ指標と新しい気象庁震度との対応関係；生産研究48巻11号，pp.31-34.
- 11) 岡田成幸，鏡味洋史（1991）：震度による地震被害系統評価のためのバルナラビリティ関数群の構成，地震2，第44巻，93-108
- 12) 佐藤博臣，栗岡均，佐藤寛（2005）：住宅の家具配置実態と初期火災拡大危険評価モデル，日本建築学会環境系論文集，第595号，pp.1-8
- 13) 志賀敏男，渋谷純一，湯田善郎（1989）：高層住宅における居住空間の耐震化に関する研究 その4. 主要家具の転倒率と負傷者の発生率，東北地域災害研究，第25巻，pp.71-74
- 14) 火災予防審議会，東京消防庁（1999）：地震発生時における人命危険要因の解明と対策
- 15) 中央防災会議 東海地震対策専門調査会：東海地震に係る被害想定手法について
- 16) 東京都（1997）：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書（被害想定手法編）
- 17) (財)神戸都市問題研究所（1998）：阪神・淡路大震災 神戸市の記録1995年，1996
- 18) 宮野ほか（1996）：1995年兵庫県南部地震による人的被害 その5. 神戸市東灘区における人命救助に関する聞き取り調査，日本建築学会大会学術講演梗概集（近畿），1996.9
- 19) 東京都防災会議（1991）：東京における地震被害の想定に関する調査研究（手法・提言編）