

9. 人的被害予測

9.1 概要

人的被害として、人口動態データを整理し、死傷者を要因別に算出した。なお、重傷者数は負傷者数の内数とする。

(1) 人口動態基礎データ

人的被害予測の基礎データとして、平成 17 年国勢調査によるデータ、平成 10 年第 4 回東京都市圏パーソントリップデータを基に、時刻別人口を整理し、市区町村ごとに人口動態基礎データを作成した。なお、合併した市町村については、合算して合併後の市町としている。

(2) 建物被害による人的被害予測

建物被害による人的被害として、揺れと液状化による建物被害結果から死傷者数を予測した。

(3) 地震火災による人的被害予測

地震火災による人的被害として、炎上出火家屋からの逃げ遅れ、倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者、延焼拡大時の逃げまどいの要因別に死傷者数を予測した。

(4) 急傾斜地崩壊による人的被害予測

急傾斜地崩壊による人的被害として、急傾斜地崩壊による建物被害結果から、死傷者数を予測した。

(5) 屋内収容物の移動・転倒による人的被害予測

屋内収容物の移動・転倒による人的被害予測として、倒壊しない家屋での重傷者数・負傷者数を予測した。

(6) ブロック塀等の転倒による人的被害予測

ブロック塀等の転倒による人的被害予測として、ブロック塀等の重量塀および自動販売機の転倒による死傷者数を予測した。

(7) 屋外落下物による人的被害予測

屋外落下物による人的被害予測として、吊り看板、窓ガラス等の落下物による死傷者数を予測した。

9.2 検討の流れ

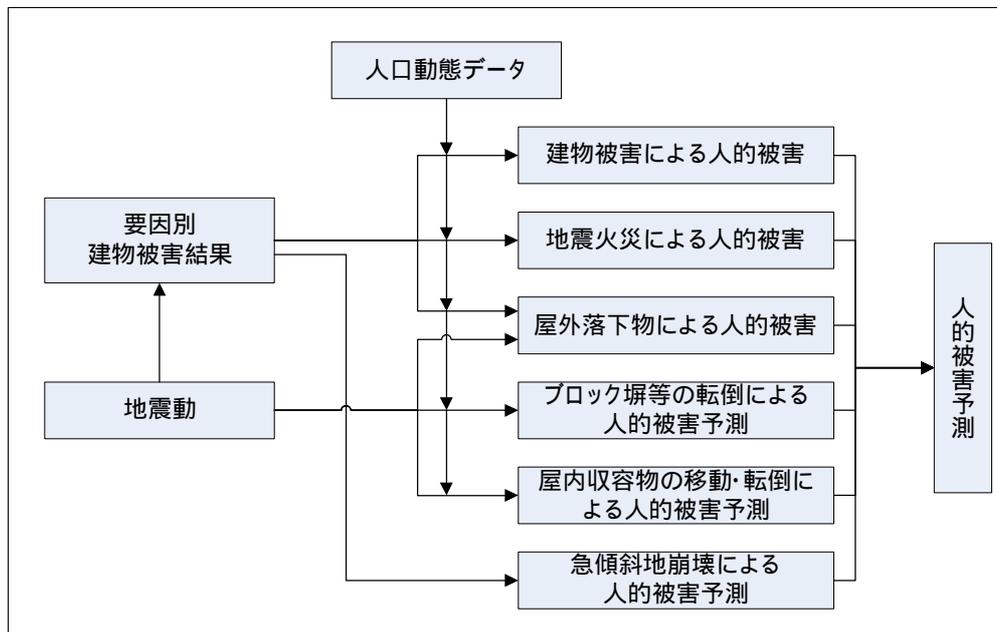


図 9.2-1 人的被害予測の想定フロー

9.3 人口動態基礎データ

時刻別住家人口、非住家人口の推定

a) 推定方法

- ・ 人口分布の基礎資料として、以下の資料を用いた。
 - 平成 17 年国勢調査によるデータ
 - 平成 10 年第 4 回東京都市圏パーソントリップデータ
- ・ 平成 17 年時点の人口が現在の人口と大きく異ならないと仮定し、平成 17 年時点の人口を被害予測に用いる。
- ・ 市区町村ごとに時間帯別の住家屋内人口、非住家屋内人口を推定する。推定方法は下記の通り。

パーソントリップデータの計画基本ゾーンの時刻別滞留人口のデータを現在の市区町村にあてはめて、現在の市区町村を単位とした平成 10 年当時の時刻別滞留人口を推定した。

平成 10 年当時の時刻別滞留人口を平成 10 年当時の居住地人口で割って、時刻別の居住地人口に対する滞留人口比率を算定した。

住宅屋内人口は、パーソントリップデータの時刻ごとの発生量(通勤、通学、業務、私事)および集中量(帰宅)より、現在の市区町村を単位とした平成 10 年当時の時刻ごとの住宅屋内人口を推定し、居住地人口(=夜間人口)に対する比率を算定した。住宅以外の滞留人口(滞留人口 - 住宅屋内人口)はすべて、非住家屋内人口として設定した。

平成 17 年国勢調査データによる市区町村ごとの夜間人口を用いて、設定した時刻別の滞留人口、住宅屋内人口の夜間人口の比率から、平成 17 年時の滞留人口、住宅屋内人口を推定した。

b) 平成 10 年と平成 17 年による状況の変化の確認および補正

a)の推定方法は、平成 10 年と平成 17 年において、市区町村内で社会状況が大きく変化していないことが前提となる。そこで、平成 10 年と平成 17 年において、社会状況に変化があったかどうか、以下の手順で確認し補正を行った。

市区町村ごとに、平成 10 年に最も近い平成 12 年国勢調査の昼夜間人口比と平成 17 年国勢調査の昼夜間人口比を比較した。比較した結果、芝山町以外は、ほぼ両者は一致する。

平成 10 年当時の滞留人口が最も多くなる 12 時の人口と居住地人口の比と平成 17 年国勢調査の昼夜間人口比を比較した。両者の定義の違いから、のケースよりは、ばらつくものの、芝山町以外は、概ね両者は一致する。

以上より、芝山町については、平成 10 年から平成 17 年にかけて、大きく社会状況に変化があったことが推察されるため、平成 17 年の昼夜間人口比に近い、隣接する成田市のデータを基に補正を行った。

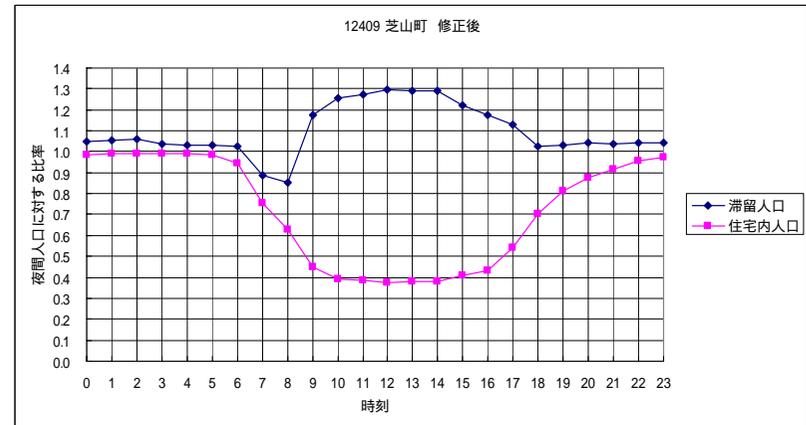
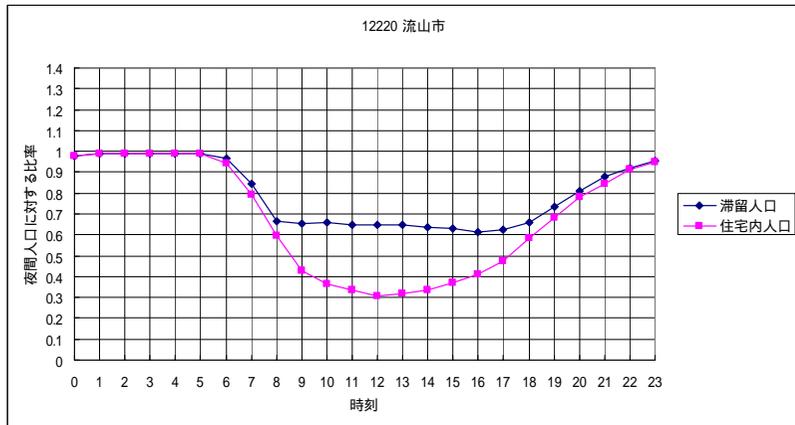
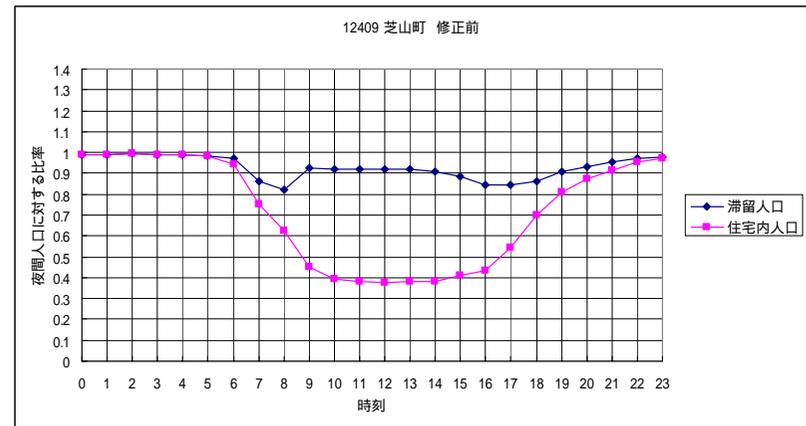
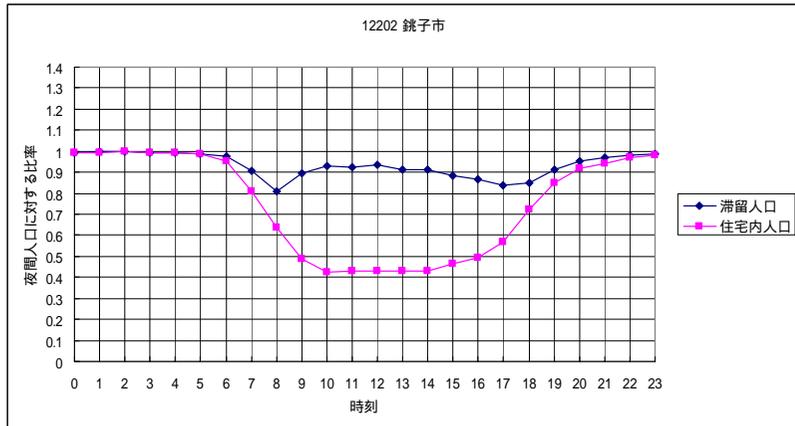
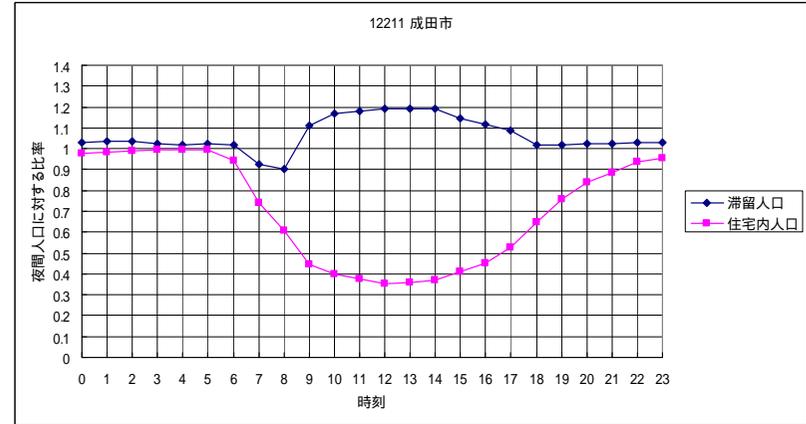
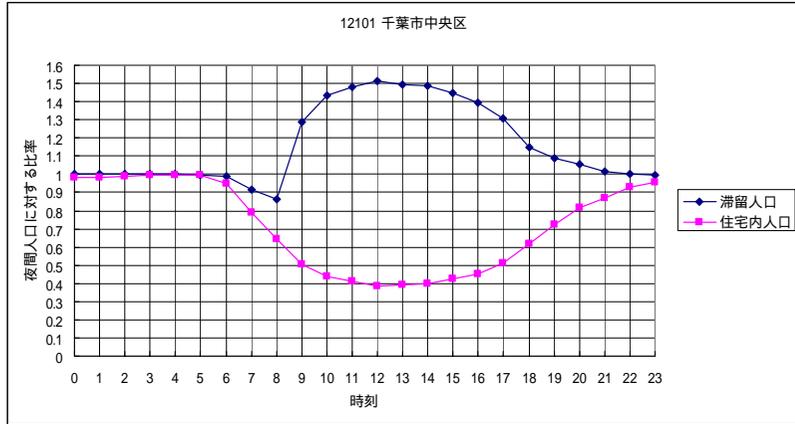


図 9.3-1 千葉市中央区、銚子市、流山市における夜間人口に対する時刻別滞留人口比率および住宅人口比率

図 9.3-2 成田市および芝山町における修正前後の夜間人口に対する時刻別滞留人口比率および住宅人口比率

表 9.3-1 千葉県全体の推定屋内人口内訳

時刻	住家屋内人口 (人)	非住家屋内人口 (人)	合計 (人)
5時	5,987,915	7,562	5,995,477
12時	2,035,401	2,922,908	4,958,309
18時	3,675,560	977,712	4,653,272

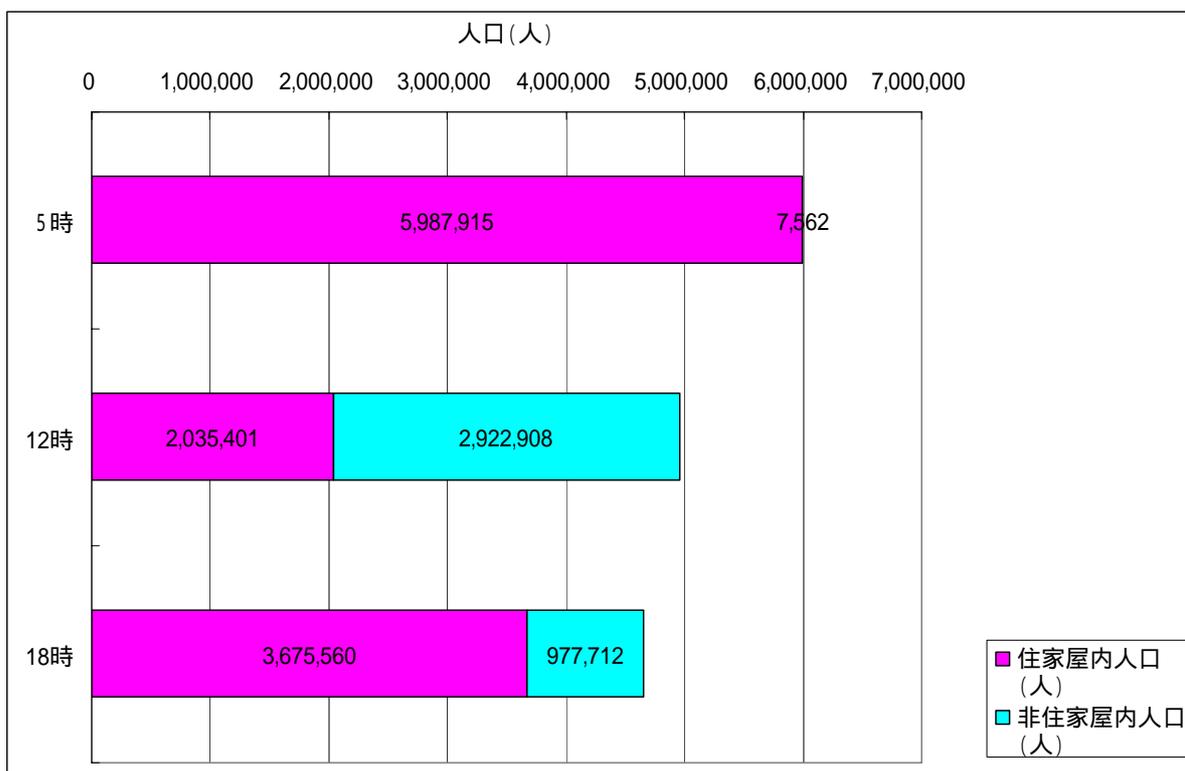


図 9.3-3 千葉県全体の時刻別推定住家・非住家屋内人口

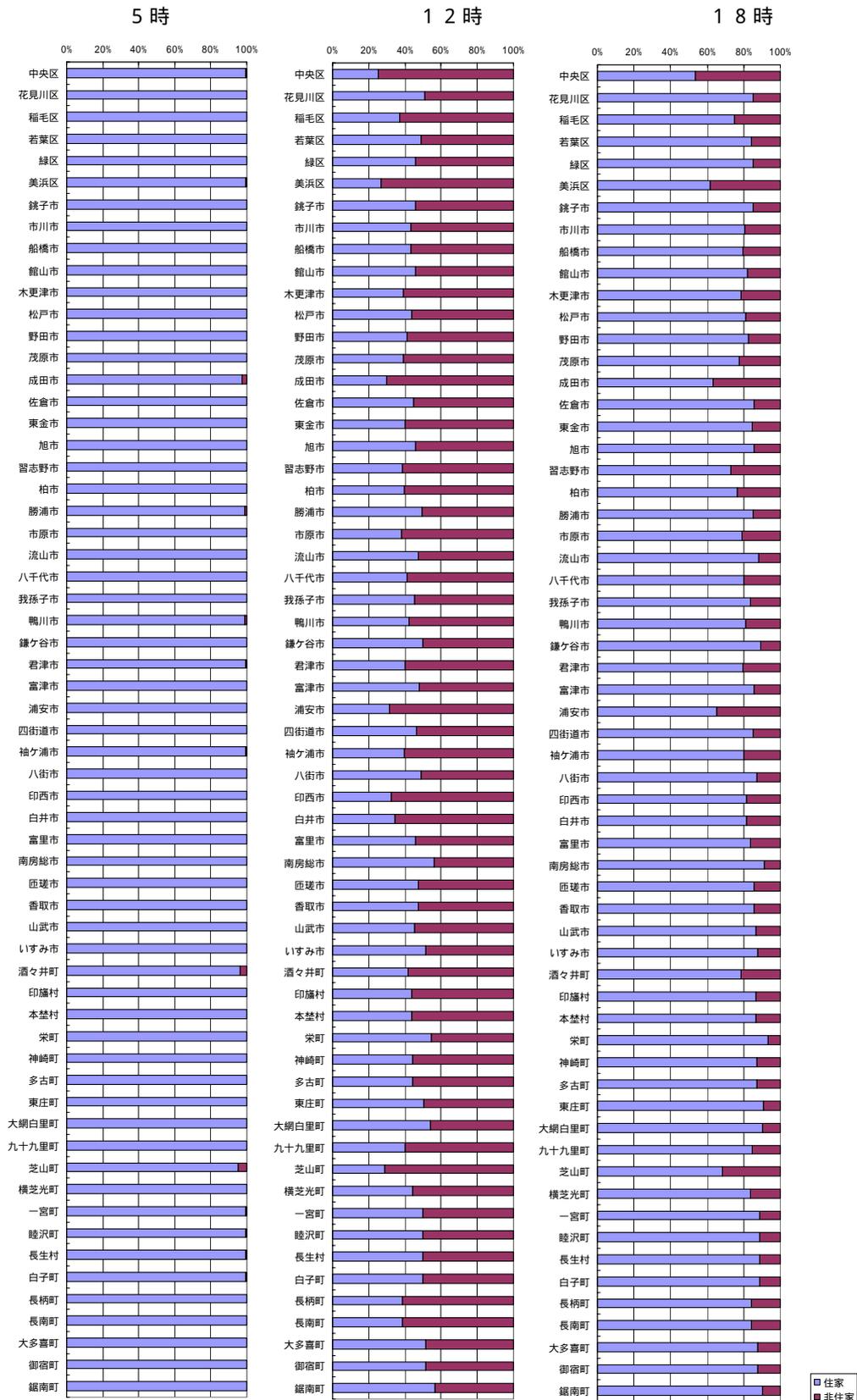


図 9.3-4 市区町村別時刻別推定住家屋内人口 / 非住家屋内人口比率

屋外人口の推定方法

屋外人口推定の基礎資料としては、以下の資料を用いた。

平成 17 年国勢調査によるデータ

平成 10 年第 4 回東京都市圏パーソントリップデータ

ある時刻の市町村別屋外人口の設定の手順は下記の通り。

パーソントリップ調査の市町村ごとの時刻別発生量、集中量の値より、市内を移動する人のダブルカウント分を差し引く。

ダブルカウント分は、次式により設定。

ダブルカウント分

$$= (\text{時刻別発生量} + \text{集中量}) \times (\text{自市で就業する人} - \text{自宅で就業する人}) \\ / (\text{自市内に住む全就業者数}) \times 0.5$$

屋外を移動する時間を 20 分と仮定し、ある時刻時点の屋外人口を次式で推定。

$$\text{屋外人口} = (\text{時刻別発生量} + \text{集中量} - \text{ダブルカウント分}) \times 20/60$$

平成 10 年当時の居住地人口と平成 17 年の夜間人口の比より、平成 17 年の屋外人口を推定。

9.4 人的被害予測

9.4.1 建物被害による人的被害予測

木造の死者数および非木造の死者数については、愛知県(2003)¹による建物大破率(建物構造的被災度)との関係を用いた。この建物大破率は、Miyakoshi et al.(1998)²をある最大速度以下では被害が発生しないという条件の下に修正した愛知県(2003)の大破率とSI値(最大速度)の関係式(被害率曲線)から算出している。

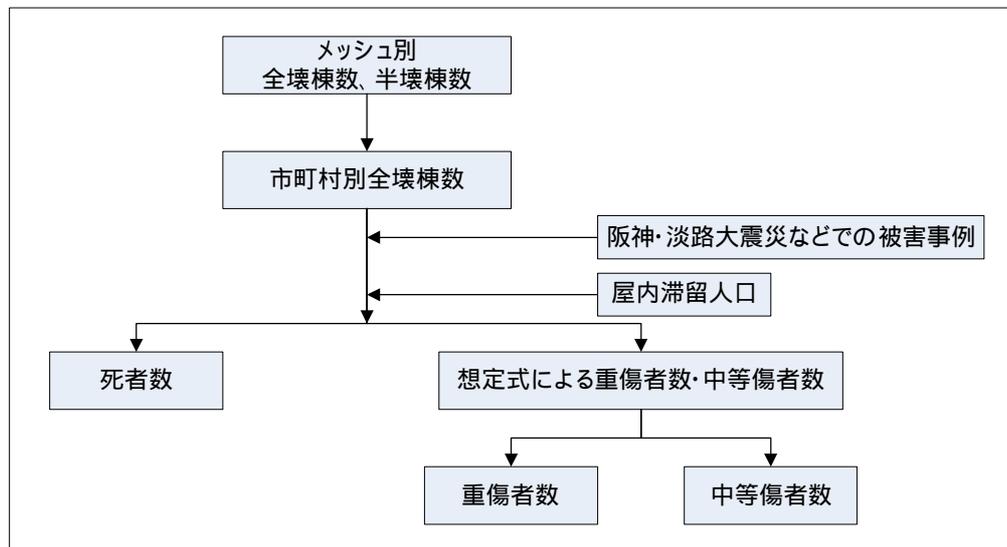


図 9.4-1 建物被害による人的被害予測フロー

死者数

死者数は愛知県(2003)による建物大破率(建物構造的被災度)との関係を適用し、木造・非木造別に算出した。ここで、建物の大破率および中破率は、愛知県(2003)による被害率曲線を参考とした図 9.4-2~9.4-4 に示す大破率と SI 値(最大速度)の関係から算出した。

負傷者数

負傷者は首都直下地震に係わる被害想定手法(2004)³を適用し、木造・非木造別に算出した。

重傷者数

重傷者については、愛知県(2003)による建物大破率と重傷者数の関係を適用し、木造・非木造別に算出した。重傷者は負傷者の内数である。

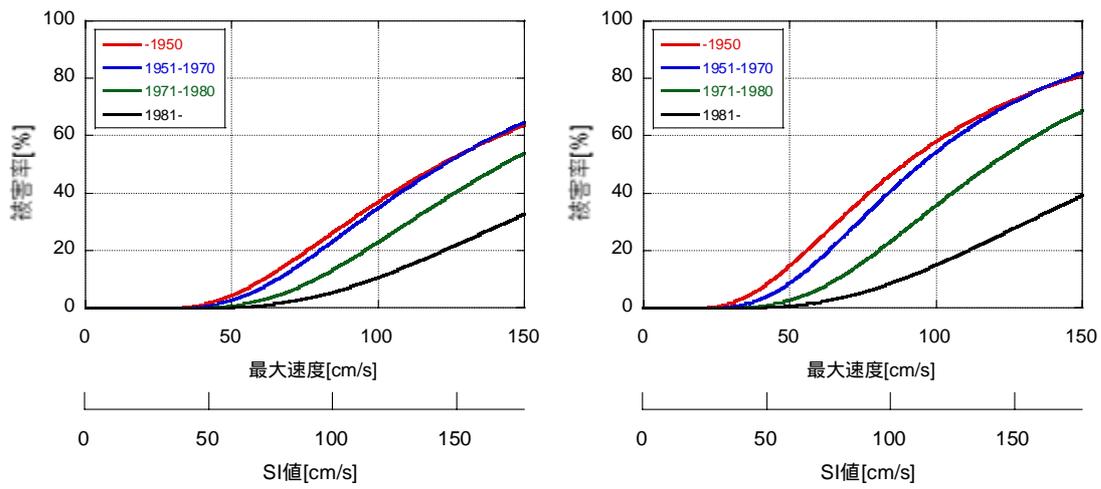


图 9.4-2 被害率曲线 (木造 左:大破率、右:中破率)

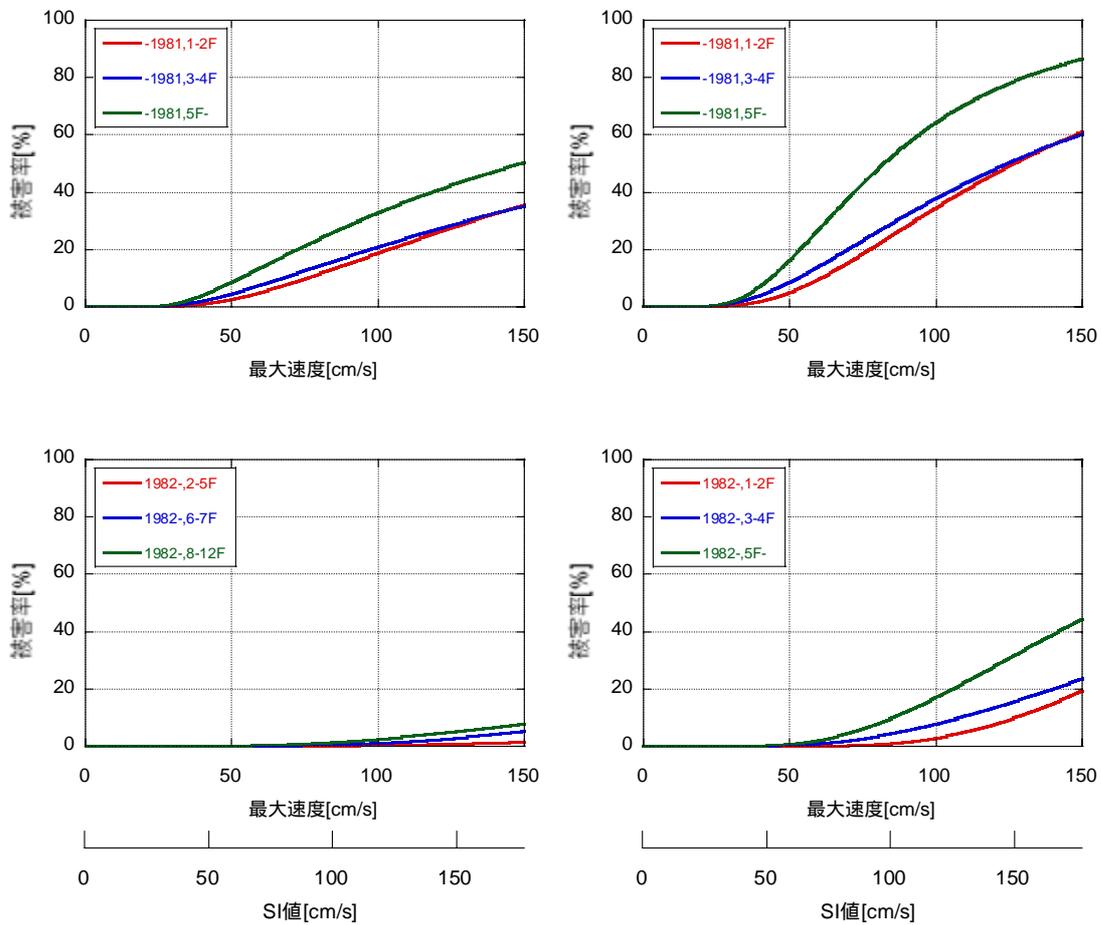
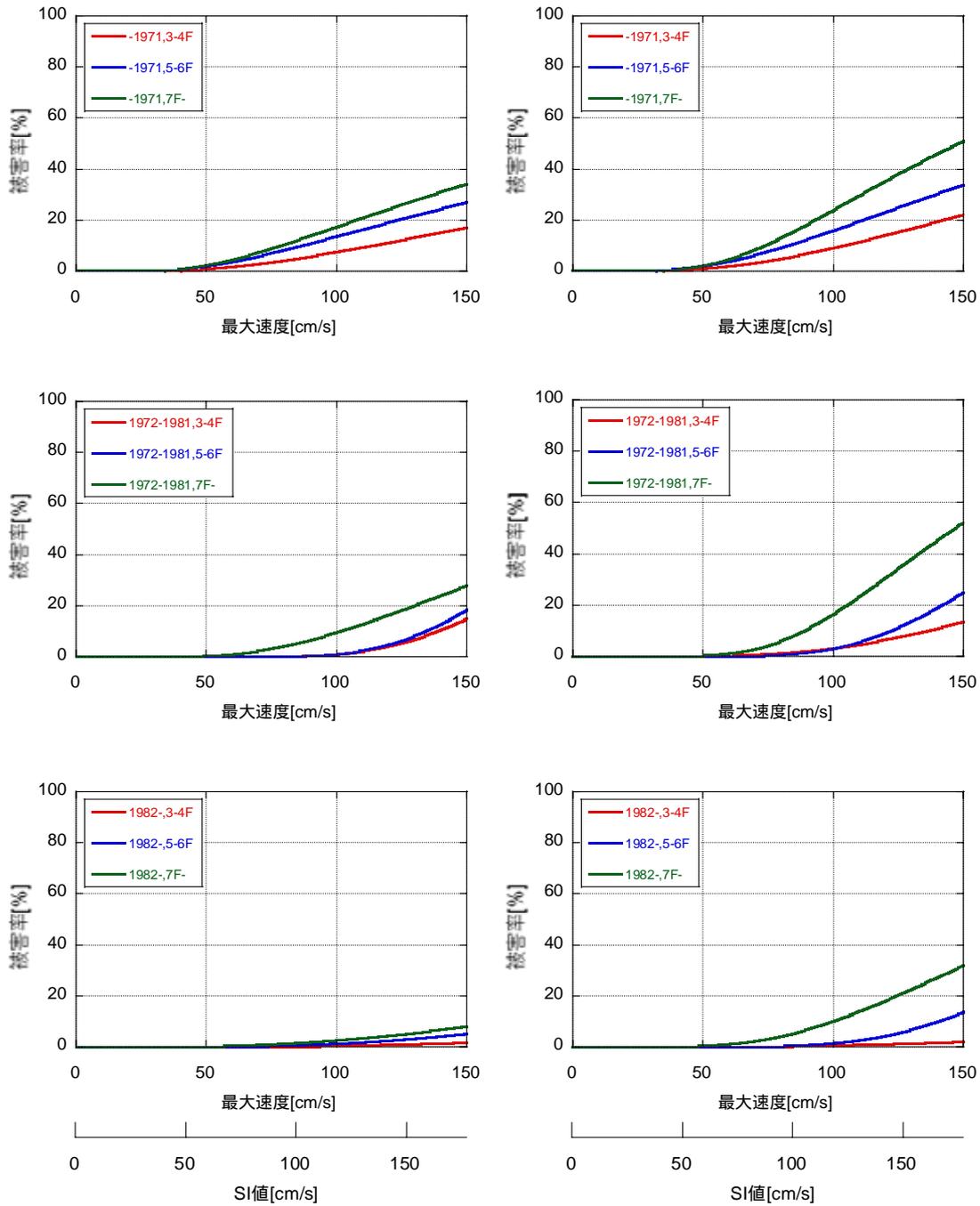


图 9.4-3 被害率曲线 (S造 左:大破率、右:中破率)



1-2Fについては、3-4Fの被害率を用いた。

図 9.4-4 被害率曲線 (RC造 左：大破率、右：中破率)

予測式

死者数（木造）=0.045×木造建物大破率(%) /100×木造屋内滞留者人口

死者数（非木造）=0.0111×非木造建物大破率(%) /100×非木造屋内滞留者人口

重傷者数（木造・非木造別）=0.0132×大破率(%)（木造・非木造別） /100
×屋内人口（木造・非木造別）

負傷者数（木造・非木造別）=

屋内滞留人口（木造・非木造別）×負傷率（木造・非木造別）

負傷者率（木造・非木造別：図 9.4-6）

- = 0.12 × 建物被害率 (0 建物被害率 < 0.25)
- = 0.07 - 0.16 × 建物被害率 (0.25 建物被害率 < 0.375)
- = 0.01 (0.375 建物被害率)

建物被害率（木造・非木造別）= 全壊率 + 1/2 半壊率（液状化による被害を含む）

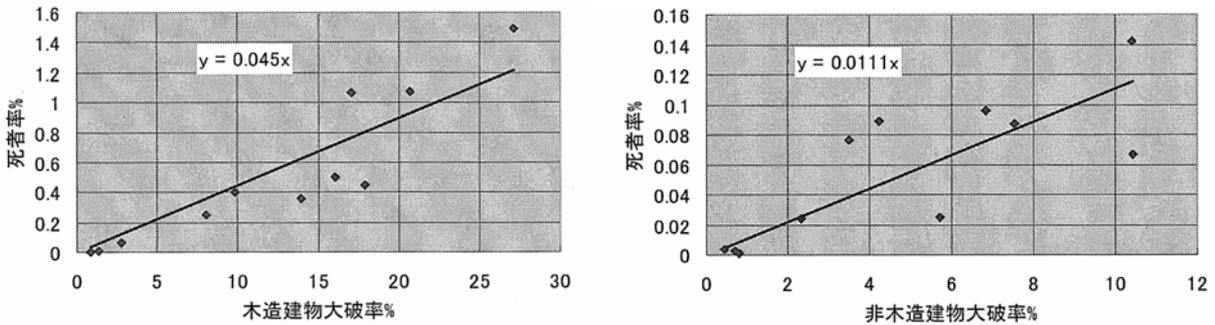


図 9.4-5 木造建物および非木造建物の大破率と死者率の関係（愛知県(2003)）

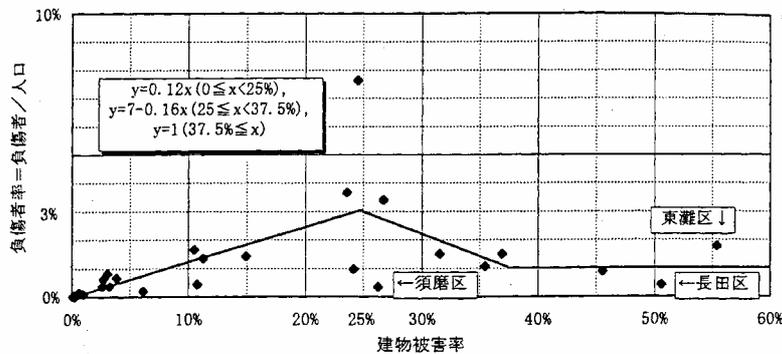


図 9.4-6 阪神・淡路大震災時における建物被害率と負傷者率の関係（大阪府(1997)）

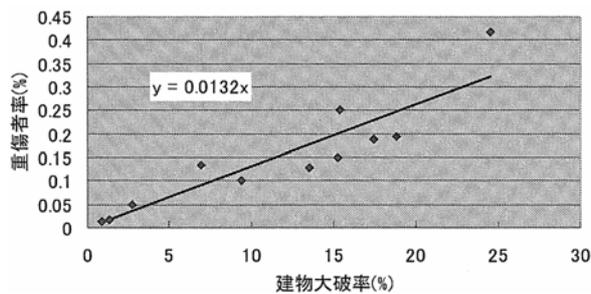


図 9.4-7 阪神・淡路大震災のデータを基にした建物大破率と重傷者率の関係（愛知県(2003)：黒点は阪神・淡路大震災のデータ）

表 9.4-1 建物被害による死傷者数算出結果（東京湾北部地震）

市区町村名	死者			重傷者			負傷者		
	5時	12時	18時	5時	12時	18時	5時	12時	18時
千葉市	354	218	251	396	432	361	12,553	12,822	11,002
中央区	145	109	115	141	223	167	3,597	5,461	4,141
花見川区	54	24	33	66	44	45	2,192	1,445	1,502
稲毛区	66	36	43	79	70	62	2,385	2,106	1,862
若葉区	27	14	18	34	24	25	1,398	994	1,030
緑区	10	6	7	12	11	10	598	475	455
美浜区	52	30	34	63	61	53	2,382	2,341	2,011
銚子市	0	0	0	0	0	0	2	2	2
市川市	161	73	96	184	123	123	5,865	4,026	3,951
船橋市	100	53	64	146	129	111	5,243	4,315	3,872
館山市	0	0	0	0	0	0	41	53	42
木更津市	101	68	78	78	72	66	2,106	1,996	1,800
松戸市	4	3	3	12	10	9	1,124	856	803
野田市	0	0	0	0	0	0	17	14	13
茂原市	2	2	2	6	6	5	429	411	370
成田市	0	0	0	0	0	0	47	63	51
佐倉市	3	2	2	6	5	4	494	373	352
東金市	0	0	0	1	1	0	70	63	57
旭市	0	0	0	0	0	0	10	8	8
習志野市	58	32	38	71	57	54	2,604	2,079	1,967
柏市	0	0	0	1	1	1	160	129	120
勝浦市	26	19	22	22	21	20	508	489	468
市原市	193	107	138	155	140	128	4,343	3,832	3,563
流山市	0	0	0	1	0	0	102	72	70
八千代市	5	3	3	11	8	8	737	561	531
我孫子市	0	0	0	0	0	0	30	23	21
鴨川市	2	2	2	3	3	3	185	190	172
鎌ヶ谷市	1	0	0	2	2	2	243	155	161
君津市	80	48	60	55	48	46	1,547	1,343	1,291
富津市	39	27	30	37	31	30	999	842	818
浦安市	128	54	79	126	86	93	2,834	2,268	2,256
四街道市	3	1	2	5	4	4	357	247	250
袖ヶ浦市	40	26	30	31	26	25	987	840	796
八街市	0	0	0	2	1	1	128	104	100
印西市	0	0	0	0	0	0	28	21	20
白井市	0	0	0	0	0	0	42	31	30
富里市	0	0	0	0	0	0	16	13	13
南房総市	1	1	1	2	2	2	132	109	114
匝瑳市	0	0	0	0	0	0	8	7	7
香取市	0	0	0	0	0	0	24	22	20
山武市	0	0	0	0	0	0	46	39	38
いすみ市	4	3	4	7	6	6	338	291	284
酒々井町	0	0	0	0	0	0	26	23	20
印旛村	0	0	0	0	0	0	13	10	10
本埜村	0	0	0	0	0	0	10	9	8
栄町	0	0	0	0	0	0	16	12	12
神崎町	0	0	0	0	0	0	3	2	2
多古町	0	0	0	0	0	0	9	8	7
東庄町	0	0	0	0	0	0	3	2	2
大網白里町	0	0	0	0	0	0	53	40	41
九十九里町	0	0	0	0	0	0	12	10	9
芝山町	0	0	0	0	0	0	2	3	2
横芝光町	0	0	0	0	0	0	10	9	9
一宮町	0	0	0	1	0	0	37	28	29
睦沢町	1	1	1	2	1	1	75	61	59
長生村	0	0	0	1	1	1	60	46	47
白子町	0	0	0	0	0	0	36	26	28
長柄町	1	1	1	2	1	1	73	62	61
長南町	0	0	0	1	1	1	58	47	48
大多喜町	5	4	4	5	4	4	168	144	141
御宿町	2	1	1	3	2	2	99	86	83
鋸南町	0	0	0	1	1	1	52	42	45
合計	1,315	749	913	1,375	1,228	1,116	45,216	39,379	36,099

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

重傷者は負傷者数の内数

表 9.4-2 建物被害による死傷者数算出結果（千葉県東方沖地震）

市区町村名	死者			重傷者			負傷者		
	5時	12時	18時	5時	12時	18時	5時	12時	18時
千葉市	0	0	0	0	0	0	239	303	236
中央区	0	0	0	0	0	0	33	94	58
花見川区	0	0	0	0	0	0	12	8	8
稲毛区	0	0	0	0	0	0	8	6	6
若葉区	0	0	0	0	0	0	11	8	8
緑区	0	0	0	0	0	0	13	9	9
美浜区	0	0	0	0	0	0	163	178	145
銚子市	0	0	0	0	0	0	6	5	5
市川市	0	0	0	0	0	0	34	30	25
船橋市	0	0	0	0	0	0	24	32	22
館山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
木更津市	0	0	0	0	0	0	3	8	4
松戸市	0	0	0	0	0	0	11	7	7
野田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茂原市	0	0	0	0	0	0	68	65	58
成田市	0	0	0	0	0	0	6	8	7
佐倉市	0	0	0	0	0	0	8	7	6
東金市	0	0	0	0	0	0	34	31	28
旭市	0	0	0	0	0	0	12	10	10
習志野市	0	0	0	0	0	0	39	29	29
柏市	0	0	0	0	0	0	2	2	1
勝浦市	0	0	0	0	0	0	1	1	1
市原市	0	0	0	0	0	0	38	46	35
流山市	0	0	0	0	0	0	3	2	2
八千代市	0	0	0	0	0	0	1	1	0
我孫子市	0	0	0	0	0	0	2	1	1
鴨川市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鎌ヶ谷市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
君津市	0	0	0	0	0	0	2	2	2
富津市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
浦安市	0	0	0	0	0	0	30	26	25
四街道市	0	0	0	0	0	0	2	2	2
袖ヶ浦市	0	0	0	0	0	0	3	4	3
八街市	0	0	0	0	0	0	20	16	16
印西市	0	0	0	0	0	0	3	2	2
白井市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
富里市	0	0	0	0	0	0	1	1	1
南房総市	0	0	0	0	0	0	1	0	0
匝瑳市	0	0	0	0	0	0	11	9	9
香取市	0	0	0	0	0	0	15	14	13
山武市	0	0	0	0	0	0	16	13	13
いすみ市	0	0	0	0	0	0	38	32	32
酒々井町	0	0	0	0	0	0	3	3	2
印旛村	0	0	0	0	0	0	1	1	1
本埜村	0	0	0	0	0	0	2	1	1
栄町	0	0	0	0	0	0	3	2	2
神崎町	0	0	0	0	0	0	1	1	1
多古町	0	0	0	0	0	0	3	2	2
東庄町	0	0	0	0	0	0	2	2	2
大網白里町	0	0	0	0	0	0	20	14	15
九十九里町	0	0	0	0	0	0	11	10	9
芝山町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横芝光町	0	0	0	0	0	0	5	4	4
一宮町	0	0	0	0	0	0	13	11	10
睦沢町	0	0	0	0	0	0	13	10	10
長生村	0	0	0	0	0	0	10	8	8
白子町	0	0	0	0	0	0	8	6	6
長柄町	0	0	0	0	0	0	3	3	2
長南町	0	0	0	0	0	0	6	5	5
大多喜町	0	0	0	0	0	0	2	2	2
御宿町	0	0	0	0	0	0	1	1	1
鋸南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	0	0	1	1	1	781	795	682

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

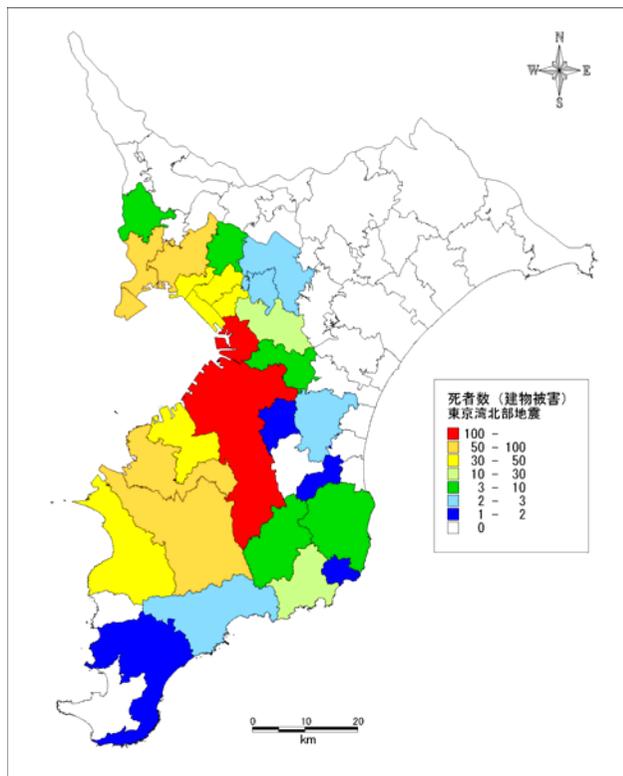
重傷者は負傷者数の内数

表 9.4-3 建物被害による死傷者数算出結果（三浦半島断層群による地震）

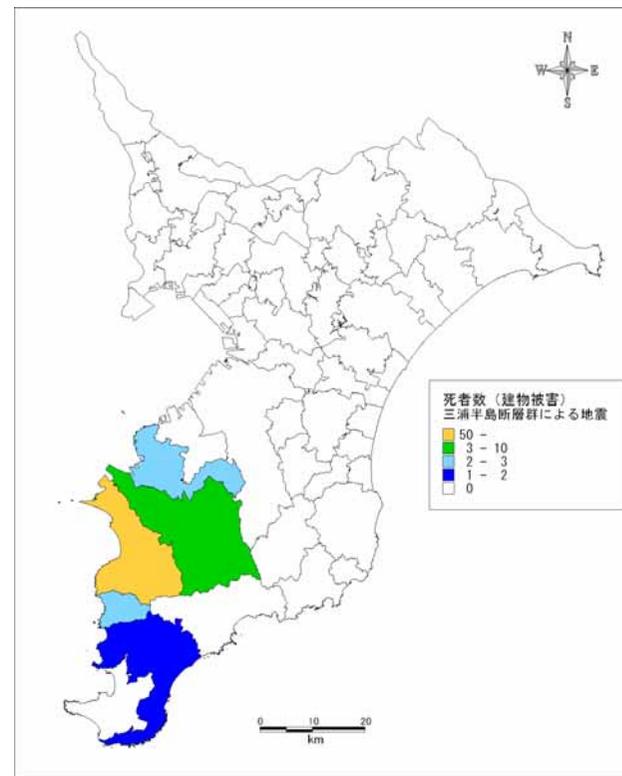
市区町村名	死者			重傷者			負傷者		
	5時	12時	18時	5時	12時	18時	5時	12時	18時
千葉市	0	0	0	0	0	0	187	237	184
中央区	0	0	0	0	0	0	25	59	38
花見川区	0	0	0	0	0	0	10	8	7
稲毛区	0	0	0	0	0	0	8	5	5
若葉区	0	0	0	0	0	0	2	2	2
緑区	0	0	0	0	0	0	2	1	1
美浜区	0	0	0	0	0	0	141	163	129
銚子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
市川市	0	0	0	0	0	0	194	143	134
船橋市	0	0	0	0	0	0	27	38	25
館山市	0	0	0	0	0	0	37	41	36
木更津市	3	2	2	6	5	5	405	409	354
松戸市	0	0	0	0	0	0	27	20	19
野田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茂原市	0	0	0	0	0	0	1	2	1
成田市	0	0	0	0	0	0	1	1	1
佐倉市	0	0	0	0	0	0	1	1	1
東金市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
習志野市	0	0	0	0	0	0	24	19	18
柏市	0	0	0	0	0	0	1	1	1
勝浦市	0	0	0	0	0	0	19	17	17
市原市	0	0	0	1	1	1	117	122	102
流山市	0	0	0	0	0	0	4	3	3
八千代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
我孫子市	0	0	0	0	0	0	1	1	1
鴨川市	0	0	0	1	1	1	72	78	68
鎌ヶ谷市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
君津市	4	3	3	6	5	5	362	312	301
富津市	78	52	60	57	47	46	849	716	695
浦安市	0	0	0	1	1	1	260	211	208
四街道市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
袖ヶ浦市	0	0	0	0	0	0	65	58	53
八街市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
印西市	0	0	0	0	0	0	1	1	1
白井市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
富里市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
南房総市	1	1	1	3	2	2	148	123	127
匝瑳市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
香取市	0	0	0	0	0	0	2	1	1
山武市	0	0	0	0	0	0	1	1	1
いすみ市	0	0	0	0	0	0	3	2	2
酒々井町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
印旛村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
本埜村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
栄町	0	0	0	0	0	0	1	0	0
神崎町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多古町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東庄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大網白里町	0	0	0	0	0	0	1	1	1
九十九里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
芝山町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横芝光町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一宮町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
睦沢町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長生村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白子町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長柄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大多喜町	0	0	0	0	0	0	3	2	2
御宿町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鋸南町	2	1	2	3	2	3	107	86	92
合計	88	60	68	77	65	64	2,924	2,652	2,455

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

重傷者は負傷者数の内数



(a)東京湾北部地震



(b)三浦半島断層群による地震

図 9.4-8 建物被害による死者数
(千葉県東方沖地震は死者 0 のため図示していない)

9.4.2 地震火災による人的被害予測

地震火災による人的被害予測の死傷者を、以下の3種類の要因を想定し算出した。

炎上出火家屋からの逃げ遅れ

倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者

延焼拡大時の逃げまどい

死者数

炎上出火家屋からの逃げ遅れ

- ・ 東京都(1997)4の平常時火災による死者数の算出手法に基づき算出する。

予測式

炎上出火家屋からの逃げ遅れ死者数=0.078×炎上出火件数×屋内滞留人口比率

屋内滞留人口比率=発生時刻の屋内滞留人口/5時屋内滞留人口

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。
- ・ 要救助者数の算定は阪神淡路大震災時の実態に基づく推定式(東京都(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%)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じ込めによる死者数とする。
- ・ 早期救出者の負傷者については、建物被害による負傷者として扱う。

予測式

閉じ込めによる死者数=全壊かつ焼失家屋内の救出困難な人×(1-生存救出率0.387)

全焼かつ焼失家屋内の救出困難な人=(1-早期救出可能な割合0.72)

×全壊かつ焼失家屋内の要救助者数

全壊かつ焼失家屋内の要救助者数=自力脱出困難者発生率0.117

×(全壊率(%)/100)×全壊かつ焼失の棟数/全壊建物数

×発災時の炎上家屋内滞留人口

延焼拡大時の逃げまどい

- ・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東京都(1997)の算出式より算定する。

予測式

$$\text{延焼火災による死者数} = \{ 0.8423 \times (\text{単位時間当たりの焼失棟数}) - 158.96 \} \\ \times \text{屋内滞留人口比率}$$

ただし、単位時間当たりの焼失棟数 < 192.7 のとき

$$\text{延焼火災による死者数} = 0.0173 \times (\text{単位時間当たりの焼失棟数}) \times \text{屋内滞留人口比率}$$
$$\text{屋内滞留人口比率} = \text{発生時刻の屋内滞留人口} / 5 \text{時屋内滞留人口}$$

負傷者数

炎上出火家屋からの逃げ遅れ

- ・平時の火災における負傷発生率を用いた東京都(1997)の算出式を用いて算定する。

予測式

$$\text{出火直後の火災による重傷者数} = 0.238 \times \text{炎上出火件数} \times \text{屋内滞留人口比率}$$

$$\text{出火直後の火災による軽傷者数} = 0.596 \times \text{炎上出火件数} \times \text{屋内滞留人口比率}$$

$$\text{屋内滞留人口比率} = \text{発生時刻の屋内滞留人口} / 5 \text{時屋内滞留人口}$$

延焼中の逃げまどい

- ・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東京都(1997)の算出式により算定する。

予測式

$$\text{延焼火災による重傷者数} = 0.053 \times \{ 0.5206 \times \text{焼失棟数} - 253.37 \} \times \text{屋内滞留人口比率}$$

$$\text{延焼火災による軽傷者数} = 0.137 \times \{ 0.5206 \times \text{焼失棟数} - 253.37 \} \times \text{屋内滞留人口比率}$$

ただし、焼失棟数 < 650 のとき

$$\text{延焼火災による重傷者数} = 0.053 \times 0.1308 \times \text{焼失棟数} \times \text{屋内滞留人口比率}$$

$$\text{延焼火災による軽傷者数} = 0.137 \times 0.1308 \times \text{焼失棟数} \times \text{屋内滞留人口比率}$$

$$\text{屋内滞留人口比率} = \text{発生時刻の屋内滞留人口} / 5 \text{時屋内滞留人口}$$

なお、千葉県東方沖地震では火災が発生しないため、地震火災による人的被害は算出されない。

表 9.4-4 地震火災による死者算出結果

(東京湾北部地震 風速 9m)

市区町村名	冬5時			冬18時			夏12時		
	炎上 出火	救出 困難	延焼 拡大時	炎上 出火	救出 困難	延焼 拡大時	炎上 出火	救出 困難	延焼 拡大時
千葉市	1	0	1	2	6	0	26	2	0
鎌子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
市川市	0	0	1	1	1	25	27	0	1
船橋市	0	0	3	4	2	84	87	0	1
館山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
木更津市	0	0	0	2	0	1	3	1	0
松戸市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
野田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茂原市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
成田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
佐倉市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東金市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
葛志野市	0	1	2	3	1	3	98	103	0
柏市	0	0	0	0	0	1	0	0	0
勝浦市	0	0	0	1	1	1	0	0	1
市原市	1	0	1	1	4	2	6	1	0
流山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八千代市	0	0	2	2	0	0	95	96	0
我孫子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鴨川市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鎌ヶ谷市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
君津市	0	0	0	1	1	0	1	2	0
富津市	0	0	0	0	1	0	1	2	0
浦安市	0	1	1	3	1	5	2	8	0
四街道市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
袖ヶ浦市	0	0	0	0	1	0	1	0	0
八街市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
印西市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白井市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
富里市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
南房総市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
匝瑳市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
香取市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
山武市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
いずみ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
酒々井町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
印旛村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
本焚村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
栄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
神崎町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多古町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東庄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大網白里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
九十九里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
芝山町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横芝光町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一宮町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
睦沢町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長生村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白子町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長柄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大多喜町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
御宿町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鋸南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	4	3	12	19	23	10	332	365	6

早期救出者の負傷者は建物被害による人的被害で扱う

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

重傷者は負傷者数の内数

表 9.4-5 地震火災による重傷者算出結果

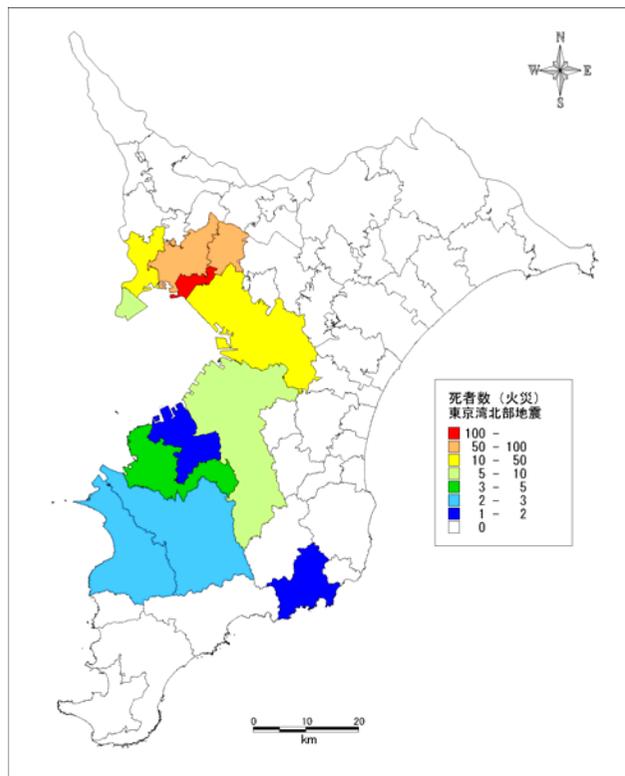
(東京湾北部地震 風速 9m)

市区町村名	冬5時			冬18時			夏12時		
	炎上 出火	延焼 拡大時	計	炎上 出火	延焼 拡大時	計	炎上 出火	延焼 拡大時	計
千葉市	3	7	10	18	49	67	5	4	8
鎌子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
市川市	1	3	4	5	43	48	1	3	4
船橋市	1	50	52	6	68	74	1	11	13
館山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
木更津市	1	1	2	6	5	10	2	3	4
松戸市	0	0	0	1	0	1	0	0	0
野田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茂原市	0	0	0	1	0	1	0	0	0
成田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
佐倉市	0	0	0	1	0	1	0	0	0
東金市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
葛志野市	0	29	30	2	77	80	1	31	32
柏市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝浦市	0	2	2	2	3	5	1	2	3
市原市	2	3	5	11	30	41	3	6	8
流山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八千代市	0	24	24	1	73	74	0	9	9
我孫子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鴨川市	0	0	0	0	0	0	1	0	0
鎌ヶ谷市	0	0	0	0	1	1	0	0	0
君津市	1	1	2	4	3	7	1	2	3
富津市	1	1	1	4	6	10	1	4	5
浦安市	0	8	8	3	33	35	1	9	10
四街道市	0	0	0	0	0	1	0	0	0
袖ヶ浦市	0	0	1	2	1	3	1	0	1
八街市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
印西市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白井市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
富里市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
南房総市	0	0	0	0	1	1	0	0	0
匝瑳市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
香取市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
山武市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
いずみ市	0	0	0	1	0	1	0	0	0
酒々井町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
印旛村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
本焚村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
栄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
神崎町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多古町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東庄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大網白里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
九十九里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
芝山町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横芝光町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一宮町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
睦沢町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長生村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白子町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長柄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大多喜町	0	0	0	1	0	1	0	0	0
御宿町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鋸南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	12	130	142	69	394	463	18	84	101

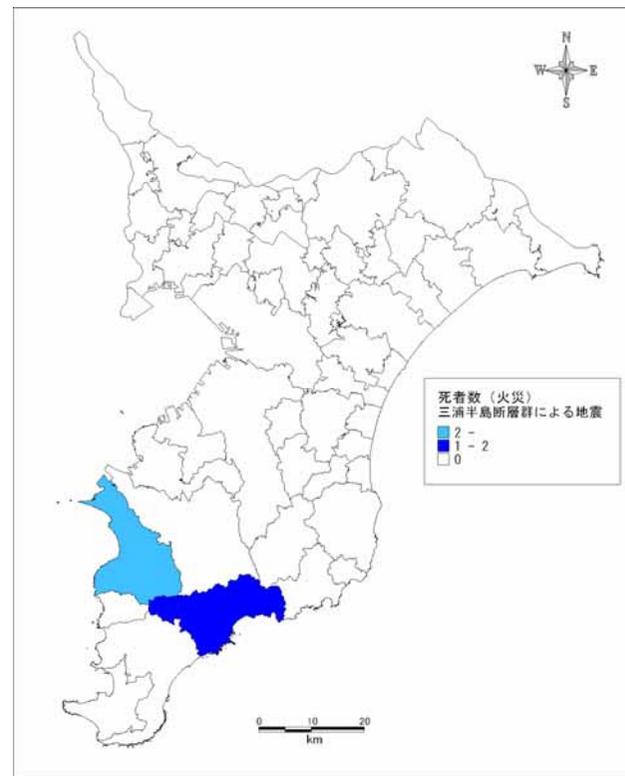
表 9.4-6 地震火災による負傷者算出結果

(東京湾北部地震 風速 9m)

市区町村名	冬5時			冬18時			夏12時		
	炎上 出火	延焼 拡大時	計	炎上 出火	延焼 拡大時	計	炎上 出火	延焼 拡大時	計
千葉市	11	26	37	62	175	237	17	13	30
鎌子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
市川市	3	11	14	16	155	171	4	10	15
船橋市	4	180	185	20	245	265	5	40	45
館山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
木更津市	3	2	6	20	17	37	6	9	15
松戸市	1	1	2	3	2	4	1	1	1
野田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茂原市	1	0	1	3	0	3	1	0	1
成田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
佐倉市	1	1	2	2	1	3	1	0	1
東金市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
葛志野市	2	105	107	8	278	286	2	111	114
柏市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝浦市	1	8	9	8	10	18	2	7	10
市原市	7	10	16	38	107	145	9	20	29
流山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八千代市	0	85	85	2	263	265	1	33	34
我孫子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鴨川市	0	0	0	2	1	2	0	0	0
鎌ヶ谷市	0	0	0	1	4	5	0	0	0
君津市	3	5	8	13	10	24	4	6	10
富津市	3	2	5	12	23	35	3	14	17
浦安市	2	27	29	10	117	127	2	34	36
四街道市	0	0	0	2	0	2	1	0	1
袖ヶ浦市	2	1	3	8	3	11	2	1	4
八街市									



(a)東京湾北部地震



(b)三浦半島断層群による地震

図 9.4-9 地震火災による死者数

9.4.3 急傾斜地崩壊による人的被害予測

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、死傷者数を算出した。

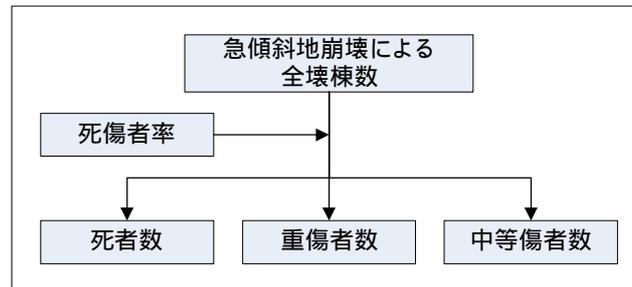


図 9.4-10 急傾斜地崩壊による人的被害予測フロー

予測式

死傷者数 = 死傷率 × 急傾斜地崩壊による大破棟数

ここで、急傾斜地崩壊による大破棟数および死傷率は東京都(2006)⁵を参考に以下のように設定する。

大破棟数 = 全壊棟数 × 0.7

死者率 = 0.098

重傷率 = 0.625

負傷率 = 1.250

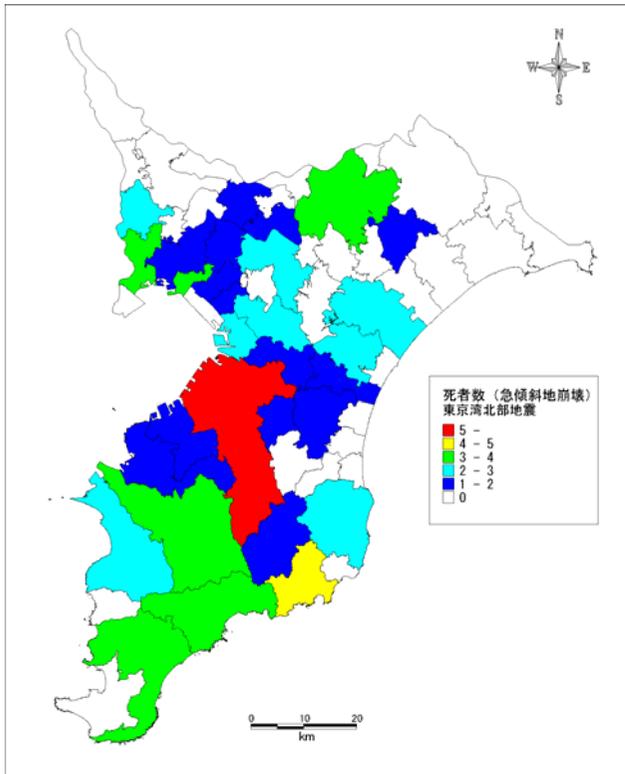
また、対象とする人口は夜間人口とする。

表 9.4-10 急傾斜地崩壊による死傷者数算出結果

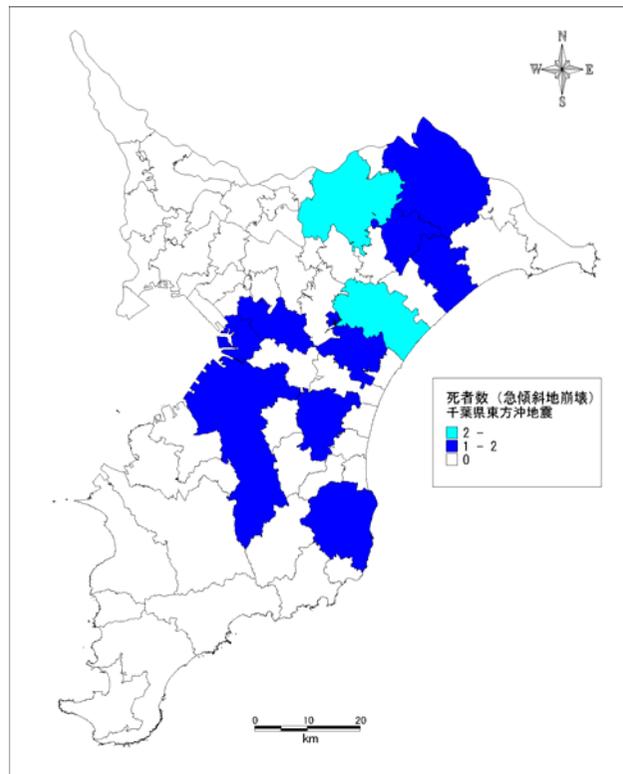
市区町村名	東京湾北部地震			千葉県東方沖地震			三浦半島断層群による地震		
	死者	重傷者	負傷者	死者	重傷者	負傷者	死者	重傷者	負傷者
千葉市	7	46	92	2	16	31	1	3	7
中央区	2	13	25	1	4	8	0	1	2
花見川区	1	10	19	0	2	4	0	1	2
稲毛区	1	5	10	0	0	1	0	0	1
若葉区	2	12	24	1	7	13	0	1	1
緑区	1	5	10	0	3	5	0	0	0
美浜区	0	2	3	0	0	0	0	0	0
銚子市	0	0	0	0	1	2	0	0	0
市川市	3	16	33	0	0	0	0	1	1
船橋市	1	6	13	0	0	0	0	0	0
館山市	0	2	3	0	0	0	0	3	6
木更津市	1	6	13	0	0	0	0	1	2
松戸市	2	14	29	0	0	1	0	2	5
野田市	0	0	1	0	0	0	0	0	0
茂原市	1	7	15	1	5	9	0	0	1
成田市	3	18	36	2	10	19	0	0	1
佐倉市	2	14	28	0	2	5	0	0	0
東金市	2	11	22	1	8	16	0	0	0
旭市	0	0	1	0	2	3	0	0	0
習志野市	3	19	39	0	1	2	0	1	2
柏市	0	1	2	0	0	0	0	0	0
勝浦市	4	26	52	0	3	6	0	3	6
市原市	5	30	59	1	5	11	0	2	5
流山市	0	0	1	0	0	0	0	0	0
八千代市	1	6	11	0	1	2	0	0	0
我孫子市	0	1	2	0	0	0	0	0	0
鴨川市	3	16	32	0	1	1	1	9	19
鎌ヶ谷市	0	2	4	0	0	0	0	0	0
君津市	3	18	37	0	0	1	1	6	12
富津市	2	10	20	0	0	0	2	15	30
浦安市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
四街道市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
袖ヶ浦市	1	8	17	0	1	1	0	1	3
八街市	0	0	1	0	0	0	0	0	0
印西市	1	3	7	0	0	0	0	0	0
白井市	0	2	4	0	0	0	0	0	0
富里市	0	2	4	0	2	4	0	0	0
南房総市	3	17	34	0	0	1	2	14	29
匝瑳市	0	2	4	1	4	8	0	0	0
香取市	0	2	4	1	4	7	0	0	0
山武市	2	13	26	2	12	25	0	0	1
いすみ市	2	10	20	1	6	13	0	1	1
酒々井町	0	1	3	0	0	1	0	0	0
印旛村	1	3	6	0	0	1	0	0	0
本埜村	0	1	2	0	0	1	0	0	0
栄町	0	2	3	0	1	1	0	0	0
神崎町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多古町	1	7	15	1	8	16	0	0	0
東庄町	0	0	1	0	1	2	0	0	0
大網白里町	1	3	7	0	3	6	0	0	0
九十九里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
芝山町	0	2	4	0	2	5	0	0	0
横芝光町	0	3	6	0	2	3	0	0	0
一宮町	0	0	1	0	0	1	0	0	0
睦沢町	0	2	3	0	1	1	0	0	0
長生村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白子町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長柄町	1	4	7	0	1	3	0	0	0
長南町	0	3	6	0	1	3	0	0	0
大多喜町	1	9	17	0	1	3	0	0	1
御宿町	0	3	6	0	1	2	0	0	0
鋸南町	0	2	5	0	0	0	1	4	8
合計	59	379	758	17	109	219	11	70	140

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

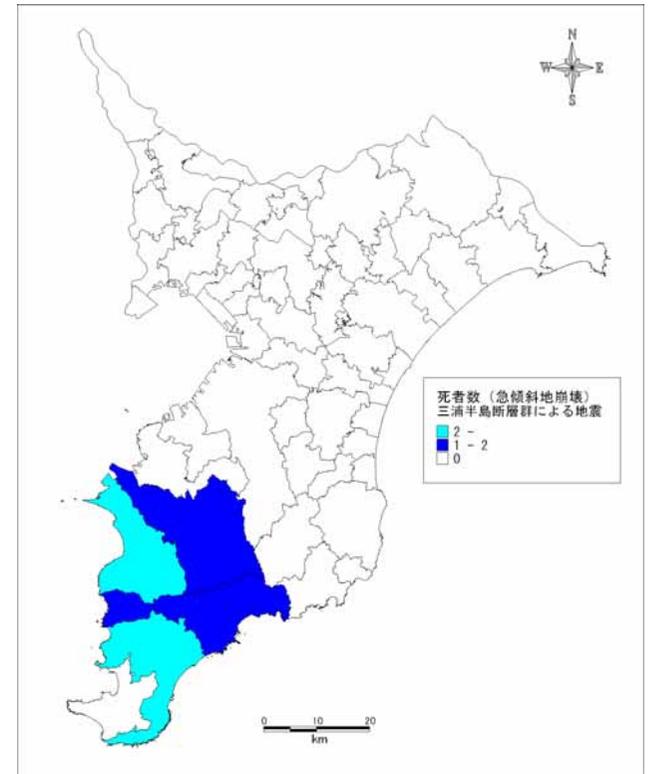
重傷者は負傷者数の内数



(a) 東京湾北部地震



(b) 千葉県東方沖地震



(c) 三浦半島断層群による地震

図 9.4-11 急傾斜地崩壊による死者数

9.4.4 屋内収容物の移動・転倒による人的被害予測

全壊・半壊建物以外の建物における家具類等の転倒および屋内落下物等に伴う重傷者数、負傷者数を算出した。重傷者は負傷者の内数である。

重傷者・負傷者数の算出は、東京都(2006)による震度別重傷率・負傷率により算出する。

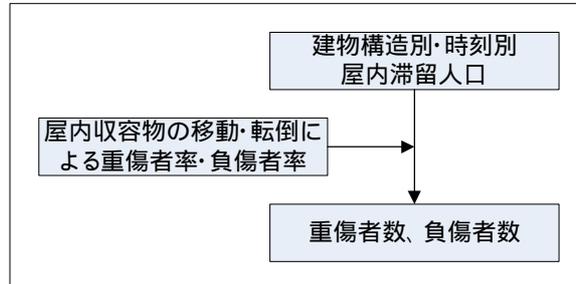


図 9.4-12 屋内収容物の移動・転倒による人的被害予測フロー

予測式

重傷者数 = 震度別重傷率 × 屋内滞留人口

負傷者数 = 震度別負傷率 × 屋内滞留人口

表 9.4-11 転倒物による負傷率 (東京都(2006))

震度	重傷率	負傷率
震度6強	0.0175%	0.0648%
震度6弱	0.0107%	0.0396%
震度5強	0.00226%	0.00839%
震度5弱	0.000255%	0.000943%

表 9.4-12 屋内収容物の移動・転倒による重傷者数・負傷者数算出結果

市区町村名	東京湾北部地震						千葉県東方沖地震						三浦半島断層群による地震					
	重傷者			負傷者			重傷者			負傷者			重傷者			負傷者		
	5時	12時	18時	5時	12時	18時	5時	12時	18時	5時	12時	18時	5時	12時	18時	5時	12時	18時
千葉市	92	95	80	339	351	297	10	10	9	37	35	32	3	4	3	11	13	11
中央区	18	31	23	67	116	84	3	4	3	11	15	12	1	1	1	3	5	3
花見川区	18	12	13	67	46	46	1	0	0	3	2	2	0	0	0	1	1	1
稲毛区	15	14	12	54	50	43	1	1	1	5	4	4	0	0	0	2	1	1
若葉区	14	11	11	51	39	39	3	2	2	9	7	7	0	0	0	1	1	1
緑区	9	7	7	34	26	25	2	2	2	8	6	6	0	0	0	1	1	1
美浜区	18	20	16	66	73	59	0	0	0	2	2	1	1	1	1	3	4	3
銚子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
市川市	45	34	31	188	125	116	1	0	0	2	2	2	4	3	3	16	11	11
船橋市	55	43	40	202	160	147	1	1	1	5	4	3	1	1	1	5	4	4
館山市	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	3	3
木更津市	11	12	10	42	44	38	0	0	0	1	1	1	7	6	6	25	24	21
松戸市	25	19	18	93	69	66	0	0	0	1	1	1	1	1	1	3	2	2
野田市	2	2	2	7	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茂原市	6	6	6	24	23	21	2	2	2	8	7	7	0	0	0	1	1	1
成田市	2	3	2	9	10	9	1	1	1	4	4	4	0	0	0	0	0	0
佐倉市	12	9	8	43	32	31	2	2	2	8	6	6	0	0	0	0	0	0
東金市	2	2	2	8	7	6	1	1	1	5	4	4	0	0	0	0	0	0
旭市	0	0	0	1	1	1	1	1	1	3	3	3	0	0	0	0	0	0
習志野市	16	15	13	60	55	48	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2	2	1
柏市	9	7	7	34	27	26	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
勝浦市	1	1	1	5	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
市原市	28	26	23	102	96	86	3	3	3	13	10	10	3	3	2	11	10	9
流山市	5	3	4	20	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八千代市	16	13	12	61	49	44	0	0	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0
我孫子市	3	2	2	10	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鴨川市	2	2	2	6	6	6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2
鎌ヶ谷市	7	4	5	26	16	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
君津市	8	8	7	30	31	26	0	0	0	1	1	1	7	6	6	25	22	21
富津市	3	3	3	13	12	11	0	0	0	0	0	0	4	3	3	13	13	11
浦安市	15	15	13	54	54	48	0	0	0	0	0	0	3	2	2	11	8	9
四街道市	8	6	6	30	22	21	1	1	1	5	4	4	0	0	0	0	0	0
袖ヶ浦市	7	6	5	24	23	20	0	0	0	2	1	1	2	1	1	6	6	5
八街市	2	2	2	9	7	7	2	1	1	6	5	4	0	0	0	0	0	0
印西市	1	1	1	5	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白井市	2	1	1	7	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
富里市	1	1	1	4	3	3	1	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0
南房総市	1	1	1	3	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4	3	3
匝瑳市	0	0	0	1	1	1	1	1	1	3	2	2	0	0	0	0	0	0
香取市	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
山武市	1	1	1	5	4	4	1	1	1	4	4	3	0	0	0	0	0	0
いすみ市	2	2	2	8	7	7	1	1	1	3	3	3	0	0	0	1	0	0
酒々井町	0	0	0	2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
印旛村	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
本埜村	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
栄町	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
神崎町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多古町	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
東庄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大網白里町	2	2	2	8	6	6	1	1	1	4	3	3	0	0	0	0	0	0
九十九里町	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0
芝山町	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
横芝光町	0	0	0	2	2	2	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0
一宮町	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
睦沢町	1	0	0	2	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
長生村	1	1	1	3	2	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
白子町	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
長柄町	1	1	0	2	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
長南町	0	0	0	2	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
大多喜町	1	1	1	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
御宿町	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鑑南町	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1
合計	402	353	318	1,488	1,307	1,176	37	32	30	138	119	112	38	34	31	142	128	117

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

重傷者は負傷者数の内数

9.4.5 ブロック塀等の転倒による人的被害予測

ブロック塀等（ブロック塀、石塀、コンクリート塀）および自動販売機の転倒による死傷者数を算出した。重傷者は負傷者の内数である。

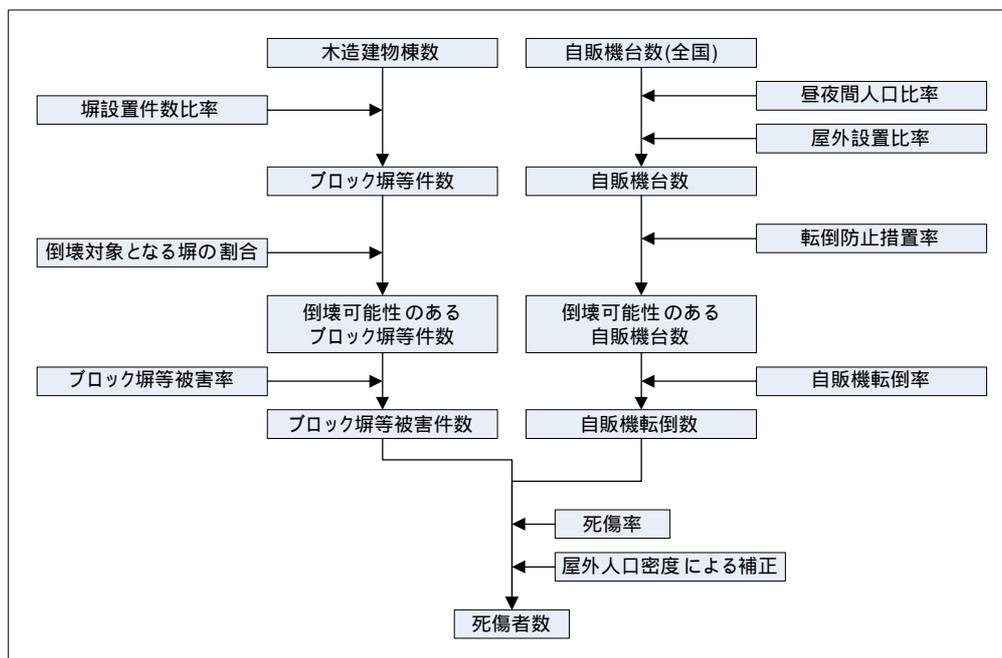


図 9.4-13 ブロック塀等の転倒による人的被害予測フロー

ブロック塀等

ブロック塀による死傷者数の算出は、1978年宮城県沖地震の被害に基づく東京都(2006)の手法を適用する。

前提条件

- 倒壊対象の塀件数を木造棟数に対する割合で推定する。

$$\text{倒壊対象塀件数(塀種別)} = \text{倒壊対象割合(塀種別)} \times \text{塀設置割合(塀種別)} \times \text{木造建物棟数}$$

ここで、塀設置割合、倒壊対象割合は東京都(2006)を参考に、以下のように設定する。

設置割合：

ブロック塀	0.273
石塀設置割合	0.031
コンクリート塀	0.034

倒壊対象割合：

ブロック塀	0.750
石塀設置割合	0.819
コンクリート塀	0.712

予測式

- 東京都(2006)の以下の予測式を適用する。

$$\text{死者数} = 0.00116 \times \text{塀被害件数} \times \text{屋外人口密度} / 1689.16$$

$$\text{負傷者数} = 0.04 \times \text{塀被害件数} \times \text{屋外人口密度} / 1689.16$$

$$\text{重傷者数} = 0.04 \times 0.39 \times \text{塀被害件数} \times \text{屋外人口密度} / 1689.16$$

1689.16 人/km²は、1978年宮城県沖地震当時の仙台市の屋外人口密度

ここで、

$$\text{塀被害件数} = \text{塀被害率} \times \text{倒壊対象塀件数}$$

とし、塀被害率は以下を用いる。

$$\text{塀被害率} = -12.6 + 0.07 \times \text{地表最大加速度}$$

$$\text{石塀被害率} = -26.6 + 0.168 \times \text{地表最大加速度}$$

$$\text{コンクリート塀被害率} = -12.6 + 0.07 \times \text{地表最大加速度}$$

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。

自動販売機

自動販売機の転倒による死傷者数を算出した。

前提条件

- 自動販売機の台数は中部圏・近畿圏の内陸地震に係わる被害想定手法(案)(2007)⁶を参考に、全国自動販売機台数約551万台(日本自動車販売機工業会調べ)を市区町村別に昼夜間人口比で按分する。

$$\text{自動販売機台数} = 551 \text{ 万}$$

$$\times (\text{昼間人口} + \text{夜間人口}) / (\text{全国昼間人口} + \text{全国夜間人口})$$

- 自動販売機の設置率、転倒防止率については東京都(2006)を参考に、設置率6割、転倒防止率5割とする。
- 東京都(2006)の予測手法を適用し、死傷率をブロック塀等による死傷率の1/12.2とする。
- 自動販売機の被害率は阪神・淡路大震災の事例を参考に、震度6弱以上の地域で20.9%とする。

予測式

$$\text{死者数} = 0.00116 \times \text{自動販売機被害件数} \times \text{屋外人口密度} / 1689.16 / 12.2$$

$$\text{負傷者数} = 0.04 \times \text{自動販売機被害件数} \times \text{屋外人口密度} / 1689.16 / 12.2$$

$$\text{重傷者数} = 0.04 \times 0.39 \times \text{自動販売機被害件数} \times \text{屋外人口密度} / 1689.16 / 12.2$$

1689.16 人/km²は、1978年宮城県沖地震当時の仙台市の屋外人口密度

表 9.4-13 ブロック塀等の転倒による死傷者数算出結果（東京湾北部地震）

市区町村名	死者			重傷者			負傷者		
	5時	12時	18時	5時	12時	18時	5時	12時	18時
千葉市	0	8	13	3	111	173	7	287	443
中央区	0	3	4	1	34	53	2	88	135
花見川区	0	2	2	1	21	33	1	56	87
稲毛区	0	2	2	0	21	34	1	54	86
若葉区	0	1	2	1	17	24	1	44	64
緑区	0	1	1	0	10	16	1	25	40
美浜区	0	1	1	0	7	13	1	20	32
銚子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
市川市	0	3	5	1	47	68	3	119	176
船橋市	0	5	7	2	68	94	5	174	242
館山市	0	0	0	0	1	2	0	3	4
木更津市	0	1	2	1	18	31	1	45	81
松戸市	0	3	4	1	39	53	3	102	136
野田市	0	0	0	0	1	3	0	4	7
茂原市	0	0	1	0	6	11	0	15	29
成田市	0	0	0	0	2	3	0	5	8
佐倉市	0	1	2	0	14	22	1	37	57
東金市	0	0	0	0	3	4	0	6	10
旭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
習志野市	0	2	2	0	21	32	1	55	80
柏市	0	1	2	0	16	24	1	41	61
勝浦市	0	0	0	0	2	2	0	4	6
市原市	0	2	4	2	28	49	4	73	126
流山市	0	0	1	0	6	9	0	16	23
八千代市	0	1	2	0	15	21	1	41	55
我孫子市	0	0	0	0	3	5	0	8	13
鴨川市	0	0	0	0	2	4	0	5	9
鎌ヶ谷市	0	1	1	0	9	12	1	22	31
君津市	0	0	1	0	6	13	1	15	32
富津市	0	0	1	0	4	9	1	11	22
浦安市	0	1	1	0	10	17	1	26	42
四街道市	0	1	1	0	9	13	0	24	34
袖ヶ浦市	0	1	1	0	8	15	1	20	37
八街市	0	0	1	0	4	7	1	9	19
印西市	0	0	0	0	1	3	0	3	7
白井市	0	0	0	0	2	3	0	5	8
富里市	0	0	0	0	1	2	0	3	6
南房総市	0	0	0	0	1	2	0	4	6
匝瑳市	0	0	0	0	0	0	0	0	1
香取市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
山武市	0	0	0	0	2	3	0	4	7
いすみ市	0	0	0	0	3	5	0	7	13
酒々井町	0	0	0	0	1	1	0	3	3
印旛村	0	0	0	0	1	1	0	1	1
本埜村	0	0	0	0	0	0	0	1	1
栄町	0	0	0	0	0	1	0	1	2
神崎町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多古町	0	0	0	0	0	0	0	0	1
東庄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大網白里町	0	0	0	0	2	3	0	5	9
九十九里町	0	0	0	0	1	1	0	1	2
芝山町	0	0	0	0	0	0	0	0	1
横芝光町	0	0	0	0	0	1	0	1	1
一宮町	0	0	0	0	0	1	0	1	2
睦沢町	0	0	0	0	0	1	0	1	2
長生村	0	0	0	0	0	1	0	1	3
白子町	0	0	0	0	0	1	0	1	2
長柄町	0	0	0	0	1	2	0	1	4
長南町	0	0	0	0	0	1	0	1	4
大多喜町	0	0	0	0	1	2	0	2	4
御宿町	0	0	0	0	0	1	0	1	2
鋸南町	0	0	0	0	1	1	0	2	2
合計	1	35	54	13	472	732	34	1,219	1,879

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

重傷者は負傷者数の内数

表 9.4-14 ブロック塀等の転倒による死傷者数算出結果（千葉県東方沖地震）

市区町村名	死者			重傷者			負傷者		
	5時	12時	18時	5時	12時	18時	5時	12時	18時
千葉市	0	4	6	1	52	79	3	132	203
中央区	0	1	2	0	16	24	1	40	61
花見川区	0	0	1	0	6	10	0	16	25
稲毛区	0	1	1	0	8	12	0	20	32
若葉区	0	1	1	0	12	16	1	30	42
緑区	0	1	1	0	9	15	1	24	39
美浜区	0	0	0	0	1	2	0	3	5
銚子市	0	0	0	0	2	3	0	4	9
市川市	0	0	0	0	1	1	0	3	4
船橋市	0	1	1	0	8	11	1	21	29
館山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
木更津市	0	0	0	0	1	2	0	3	6
松戸市	0	0	0	0	1	1	0	2	2
野田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茂原市	0	1	1	0	8	16	0	21	40
成田市	0	0	0	0	3	6	0	9	16
佐倉市	0	1	1	0	11	16	1	27	41
東金市	0	0	1	0	6	10	1	15	25
旭市	0	0	0	0	3	6	0	8	16
習志野市	0	0	0	0	3	5	0	9	13
柏市	0	0	0	0	0	1	0	1	2
勝浦市	0	0	0	0	1	1	0	3	4
市原市	0	1	1	1	9	16	1	24	41
流山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八千代市	0	0	1	0	5	7	0	14	19
我孫子市	0	0	0	0	1	1	0	1	2
鴨川市	0	0	0	0	0	1	0	1	1
鎌ヶ谷市	0	0	0	0	0	1	0	1	1
君津市	0	0	0	0	1	1	0	1	3
富津市	0	0	0	0	0	0	0	0	1
浦安市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
四街道市	0	0	1	0	6	9	0	16	23
袖ヶ浦市	0	0	0	0	1	2	0	3	5
八街市	0	0	1	0	6	12	1	15	30
印西市	0	0	0	0	1	2	0	2	4
白井市	0	0	0	0	0	0	0	0	1
富里市	0	0	0	0	2	4	0	5	10
南房総市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
匝瑳市	0	0	0	0	3	4	0	6	11
香取市	0	0	0	0	1	3	0	3	7
山武市	0	0	1	0	4	7	0	9	17
いすみ市	0	0	0	0	3	6	0	9	16
酒々井町	0	0	0	0	1	2	0	4	4
印旛村	0	0	0	0	0	0	0	1	1
本埜村	0	0	0	0	0	0	0	1	1
栄町	0	0	0	0	1	1	0	2	4
神崎町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多古町	0	0	0	0	1	1	0	2	4
東庄町	0	0	0	0	0	1	0	1	2
大網白里町	0	0	1	0	5	8	0	12	20
九十九里町	0	0	0	0	2	3	0	5	8
芝山町	0	0	0	0	0	1	0	1	2
横芝光町	0	0	0	0	1	2	0	3	6
一宮町	0	0	0	0	1	2	0	3	6
睦沢町	0	0	0	0	1	1	0	2	4
長生村	0	0	0	0	1	2	0	2	5
白子町	0	0	0	0	1	2	0	2	5
長柄町	0	0	0	0	0	1	0	1	3
長南町	0	0	0	0	0	1	0	1	3
大多喜町	0	0	0	0	1	1	0	2	3
御宿町	0	0	0	0	0	1	0	1	2
鋸南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	12	20	5	162	267	13	414	684

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

重傷者は負傷者数の内数

表 9.4-15 ブロック塀等の転倒による死傷者数算出結果（三浦半島断層群による地震）

市区町村名	死者			重傷者			負傷者		
	5時	12時	18時	5時	12時	18時	5時	12時	18時
千葉市	0	0	0	0	2	2	0	4	6
中央区	0	0	0	0	1	1	0	2	4
花見川区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
稲毛区	0	0	0	0	0	0	0	0	1
若葉区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
緑区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美浜区	0	0	0	0	0	0	0	1	1
銚子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
市川市	0	0	0	0	2	3	0	6	8
船橋市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
館山市	0	0	0	0	2	3	0	5	7
木更津市	0	1	1	0	9	16	1	22	40
松戸市	0	0	0	0	0	0	0	1	1
野田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茂原市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
成田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
佐倉市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東金市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
習志野市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
柏市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝浦市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
市原市	0	0	0	0	3	5	0	8	13
流山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八千代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
我孫子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鴨川市	0	0	0	0	1	2	0	3	5
鎌ヶ谷市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
君津市	0	0	1	0	4	9	0	10	23
富津市	0	1	1	0	7	14	1	18	36
浦安市	0	0	0	0	1	1	0	2	3
四街道市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
袖ヶ浦市	0	0	0	0	2	4	0	6	11
八街市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
印西市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白井市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
富里市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
南房総市	0	0	0	0	2	3	0	6	9
匝瑳市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
香取市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
山武市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
いすみ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
酒々井町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
印旛村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
本埜村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
栄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
神崎町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多古町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東庄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大網白里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
九十九里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
芝山町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横芝光町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一宮町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
睦沢町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長生村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白子町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長柄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大多喜町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
御宿町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鋸南町	0	0	0	0	1	2	0	3	4
合計	0	3	5	1	37	66	4	94	169

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

重傷者は負傷者数の内数

9.4.6 屋外落下物による人的被害予測

吊り看板、窓ガラス等の落下物による死傷者数を算出した。

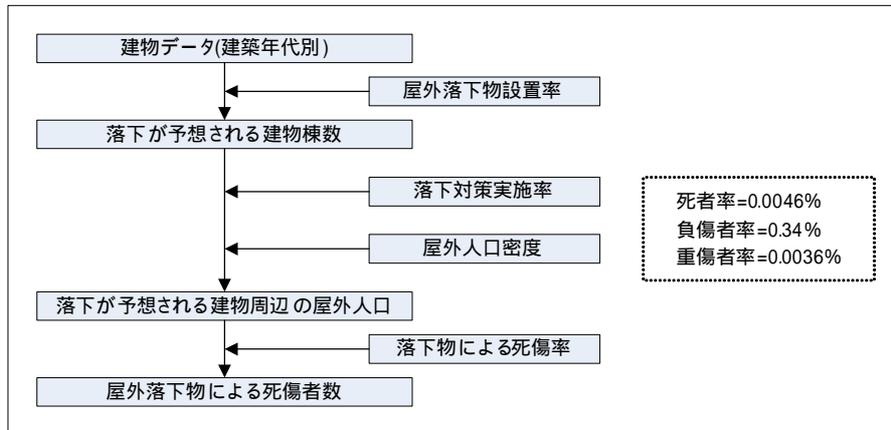


図 9.4-14 屋外落下物による人的被害予測フロー

前提条件

- 落下が想定される建物を震度 5 強以上の地域の全壊建物および全壊以外建物とする。このうち、全壊以外建物については対象を 3 階建以上とし、落下危険のある落下物を保有する建物棟数を、東京都(1997)による落下危険のある落下物を保有する建物棟数比率(表 9.4-16) から算出する。

表 9.4-16 落下危険物の建物棟数比率

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%

- 全壊建物以外については、東京都(2006)に基づき落下対策実施率 97.15%を考慮する。

予測式

- 落下物による死傷率は東京都(2006)の死傷率を適用する。
 死者数 = $0.000046 \times \text{落下が想定される建物棟数} \times \text{屋外人口密度} / 1689.16$
 負傷者数 = $0.0034 \times \text{落下が想定される建物棟数} \times \text{屋外人口密度} / 1689.16$
 重傷者数 = $0.000036 \times \text{落下が想定される建物棟数} \times \text{屋外人口密度} / 1689.16$
 1689.16 人/km²は、1978 年宮城県沖地震当時の仙台市の屋外人口密度

表 9.4-17 屋外落下物による負傷者数算出結果

死者、重傷者は全てのケースで0人

市区町村名	東京湾北部地震			千葉県東方沖地震			三浦半島断層群による地震		
	5時	12時	18時	5時	12時	18時	5時	12時	18時
千葉市	0	3	4	0	0	0	0	0	0
中央区	0	1	2	0	0	0	0	0	0
花見川区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
稲毛区	0	0	1	0	0	0	0	0	0
若葉区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
緑区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美浜区	0	1	1	0	0	0	0	0	0
銚子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
市川市	0	1	2	0	0	0	0	0	0
船橋市	0	1	1	0	0	0	0	0	0
館山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
木更津市	0	0	1	0	0	0	0	0	0
松戸市	0	0	1	0	0	0	0	0	0
野田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茂原市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
成田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
佐倉市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東金市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
習志野市	0	0	1	0	0	0	0	0	0
柏市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝浦市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
市原市	0	1	1	0	0	0	0	0	0
流山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八千代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
我孫子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鴨川市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鎌ヶ谷市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
君津市	0	0	1	0	0	0	0	0	0
富津市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
浦安市	0	1	1	0	0	0	0	0	0
四街道市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
袖ヶ浦市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八街市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
印西市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白井市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
富里市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
南房総市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
匝瑳市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
香取市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
山武市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
いすみ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
酒々井町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
印旛村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
本埜村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
栄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
神崎町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多古町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東庄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大網白里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
九十九里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
芝山町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横芝光町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一宮町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
睦沢町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長生村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白子町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長柄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大多喜町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
御宿町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鋸南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	9	14	0	1	1	0	1	1

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

9.5 人的被害予測結果の考察

人的被害の算出結果について、冬 18 時風速 9m 合計死者数を図 9.5-1 に示す。人的被害の総括表については、1.7 節を参照されたい。

(1) 建物被害による人的被害予測

建物被害による人的被害について、非木造建物に比べ被害率の高い木造建物内の死傷者数が多い結果となった。5 時の場合、東京湾北部地震では死者約 1,300 人、重傷者約 1,400 人、負傷者は約 45,000 人と予測される。千葉県東方沖地震では、死者、重傷者共にほとんど出ないと予測され、負傷者は約 800 人と予測される。三浦半島断層群による地震では、死者約 90 人、重傷者約 80 人、負傷者約 3,000 人と予測される。

(2) 地震火災による人的被害予測

地震火災による人的被害について、18 時の場合、東京湾北部地震では死者約 370 人、重傷者約 460 人、負傷者約 1,660 人と予測され、内訳を見ると延焼による逃げまどいが大部分を占める。三浦半島断層群による地震では、死者 4 人、重傷者 14 人、負傷者は 50 人程度と予測される。なお、千葉県東方沖地震では地震火災が起こらず人的被害は 0 である。

(3) 急傾斜地崩壊による人的被害予測

屋内収容物の移動・転倒による人的被害は、東京湾北部地震では死者約 60 人、重傷者約 380 人、負傷者数 760 人と予測される。千葉県東方沖地震、三浦半島断層群による地震では、それぞれ死者約 20 人、約 10 人、重傷者約 110 人、約 70 人、負傷者約 220 人、約 140 人と予測される。

(4) 屋内収容物の移動・転倒による人的被害予測

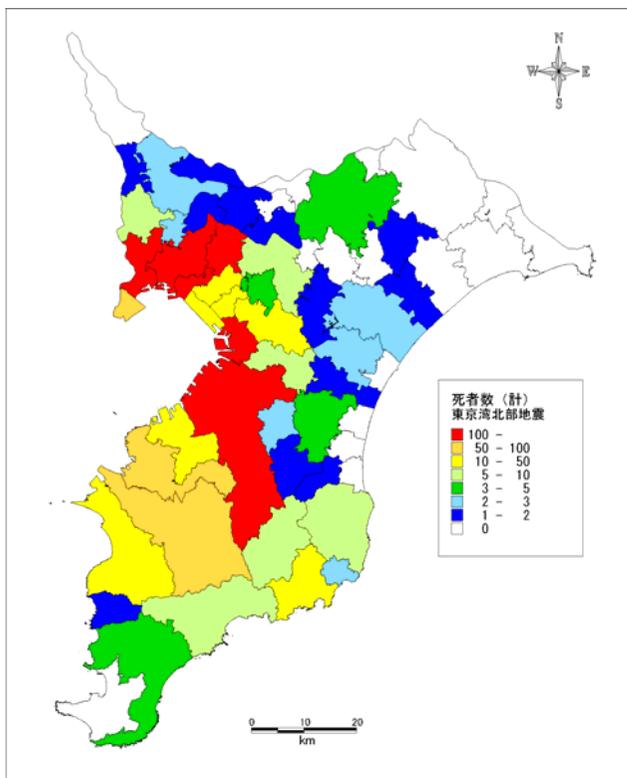
屋内収容物の移動・転倒による人的被害は 5 時の場合、東京湾北部地震では重傷者約 400 人、負傷者約 1,500 人と予測される。千葉県東方沖地震、三浦半島断層群による地震共に重傷者約 40 人、負傷者約 140 人と予測される。

(5) ブロック塀等の転倒による人的被害予測

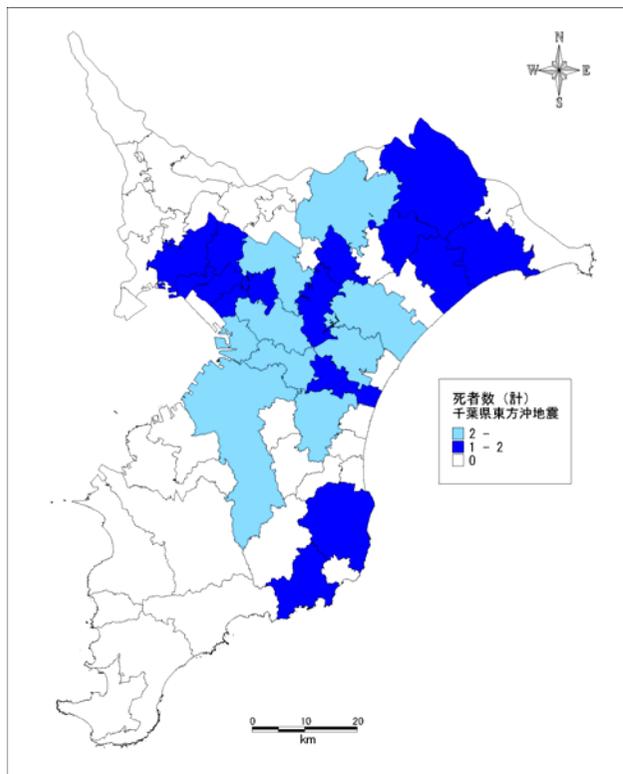
ブロック塀等の転倒による人的被害は 18 時の場合、東京湾北部地震では死者約 50 人、重傷者約 700 人、負傷者約 1,900 人と予測される。千葉県東方沖地震、三浦半島断層群による地震では、それぞれ死者約 20 人、5 人、重傷者約 270 人、70 人、負傷者約 680 人、170 人と予測される。

(6) 屋外落下物による人的被害予測

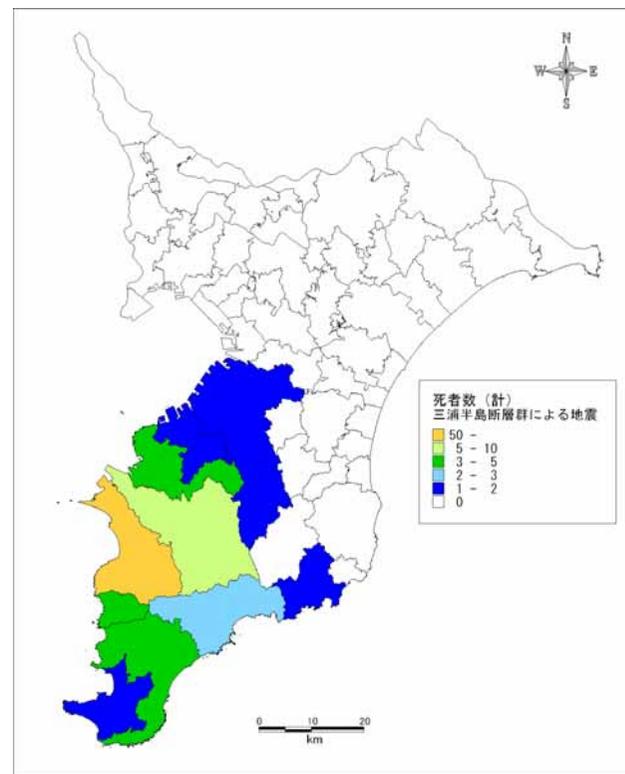
屋外落下物による人的被害は死者、重傷者は発生しないという結果であり、負傷者は東京湾北部地震では 10 人程度、千葉県東方沖地震および三浦半島断層群による地震では 1 人という結果となった。



(a) 東京湾北部地震



(b) 千葉県東方沖地震



(c) 三浦半島断層群による地震

図 9.5-1 死者数 (冬 18 時風速 9m 合計)

参考文献

1. 愛知県防災会議地震部会(2003)：愛知県東海地震・東南海地震等被害予測調査報告書 平成 14 年度版 .
2. Miyakoshi, J., Y. Hayashi, K. Tamura, and N. Fukuwa (1998) : Damage ratio functions of buildings using damage data of the 1995 Hyogo-Ken Nanbu earthquake, Proc. of the 7th ICOSAR.
3. 中央防災会議(2004)：首都直下に関わる地震被害想定について .
4. 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 .
5. 東京都防災会議地震部会(2006)：首都直下地震における東京の被害想定、 手法編 .
6. 中央防災会議(2007)：中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法（案）、東南海、南海地震等に関する専門調査会 第 31 回資料 .