

13. その他の被害予測

13.1 概要

(1) 避難者の予測

自宅建物の被災、断水、エレベータ停止の3つの要因別に短期的避難者数を算定した。

(2) 帰宅困難者の予測

鉄道等の交通網の支障による帰宅困難者数を算出した。

(3) エレベータの閉じ込め台数予測

エレベータについて、閉じ込めが発生する可能性のある台数を算出した。

(4) 災害時要援護者の予測

死者数の内数として災害時要援護者の死者数を算出した。

(5) 自力脱出困難者の予測

建物倒壊等により自力で脱出することが困難となる自力脱出困難者数を算出した。

(6) 震災廃棄物の予測

震災廃棄物として被害を受けた建物の躯体残骸物発生量を算出した。

(7) 中高層住宅の被災について

中高層住宅の固有周期に対応する0.5秒～2.0秒までの加速度応答スペクトルを0.1秒ごとに算出し分布図として示した。また、避難者の内数として中高層建物のエレベータ停止による避難者数を算出した。

(8) 大規模集客施設について

大規模集客施設滞留者を対象とした帰宅困難者数を算出した。また、参考数値として、ターミナル駅の乗降・通過者数を算出した。

(9) 文化財の被災可能性予測について

国指定および県指定文化財について、被災の可能性のある地点を抽出した。

13.2 検討の流れ

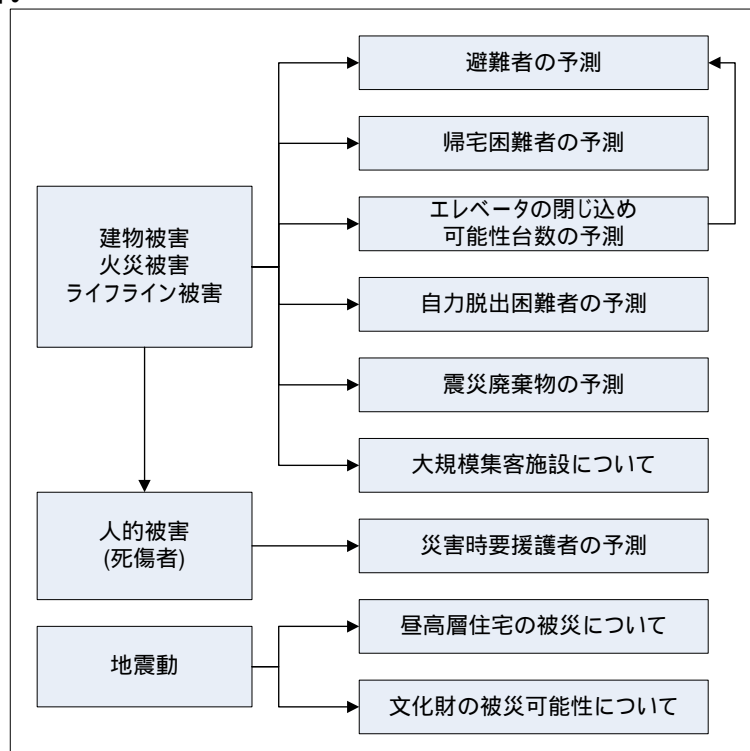


図 13.2-1 その他の被害予測の想定フロー

13.3 避難者の予測

地震時には建物被害等により多数の避難者が想定される。阪神・淡路大震災の際、兵庫県では30万人以上の人々が避難所に避難し、生活必需品、医療・衛生の不足等が課題となった（兵庫県(1996)¹）。そのため、震災時には適切な避難所の開設・運営や生活必需品等の備蓄物資の確保、良好な衛生状態を保つことなどが必要となる。ここでは、避難に関わる基本指標となる避難者数を算出した。

避難者数は、自宅建物の被災、断水、エレベータ停止の3つの要因別に算出した。また、避難者数は地震発生後の経過時間により推移するが、ここでは短期避難者を想定している。想定した時期は発災後1日後、4日後、1ヵ月後とした。ただし、断水期間が長いと想定される東京湾北部地震については10日後、20日後の避難者数も算出した。また、対象は千葉県民とし、夜間人口（9.3節）を基に算出した。

なお、阪神・淡路大震災の事例では、避難所への避難者と親戚等への疎開の割合がおおよそ65:35であったが、東京湾北部地震では被災地域が広範囲に及ぶことや都市部での被災者が多い事を考慮し、本想定では親戚等への疎開を想定せず避難者全員が避難所へ避難するものとして想定した。

表 13.3-1 想定した時期別避難要因（東京都(2006)²）

避難の要因	発災直後	1日後	4日後	10日後～1ヵ月後
自宅建物の被災				
断水	×			復旧状況による
エレベータ停止	×			×

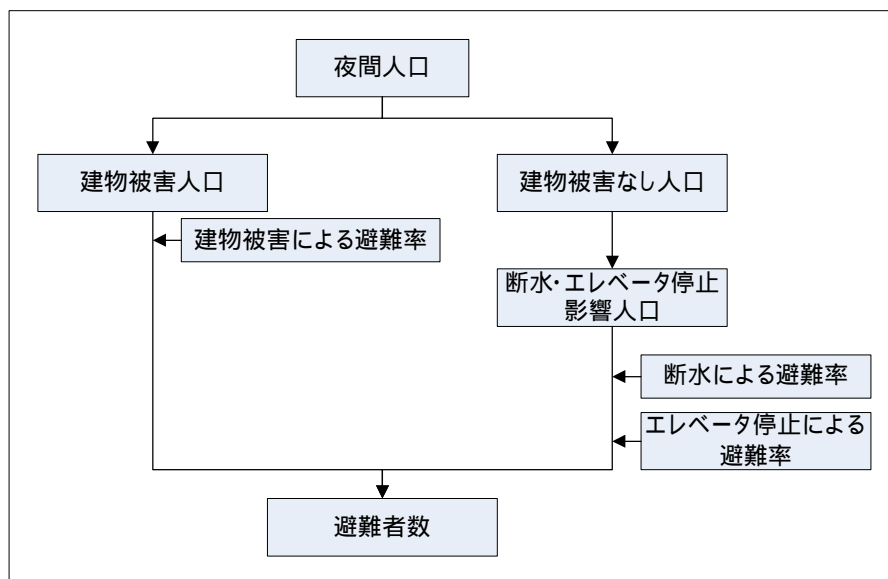


図 13.3-1 避難者の予測フロー

前提条件

- ・ 自宅建物被災による避難率は、室崎ら(1996)³による神戸市内の震度 7 以上地域の住民アンケート結果を基に、全壊・焼失で 100%、半壊で 50.3%とする。
- ・ 断水による避難率は、東京都(2006)のアンケート結果を基に設定したライフライン被害による避難率を適用し、45.4%とする。
- ・ エレベータ停止による避難者は 6 階以上に住んでいる人を対象とし、6 階以上に住んでいる人の割合は平成 17 年国勢調査の結果を基に 5.05%とする。エレベータ停止による避難率は、東京都(2006)のアンケート結果を基に設定したエレベータ停止による避難率を適用し、10.7%とする。
- ・ 物的被害については冬 18 時風速 9m の算出結果を用いる。
- ・ 対象者は千葉県民とし、夜間人口を基に算出する。

推定式

$$\text{避難者数} = \text{建物被害による避難者数} + \text{断水による避難者数} \\ + \text{エレベータ停止による避難者数}$$

$$\text{建物被害による避難者数} = \text{全壊・焼失人口} \times \text{全壊・焼失による避難率} \\ + \text{半壊人口} \times \text{半壊による避難率}$$

$$\text{断水による避難者数} = \text{断水人口} \times \text{断水による避難率}$$

(ここで、断水人口 = 建物被害なし人口 × 断水率)

$$\text{エレベータ停止による避難者数} = \\ (\text{建物被害なし人口} - \text{断水による避難者数}) \\ \times \text{6 階以上の住宅に住んでいる人の割合} \\ \times \text{エレベータ停止率} \times \text{エレベータ停止による避難率}$$

表 13.3-3 避難者数算出結果（千葉県東方沖地震）

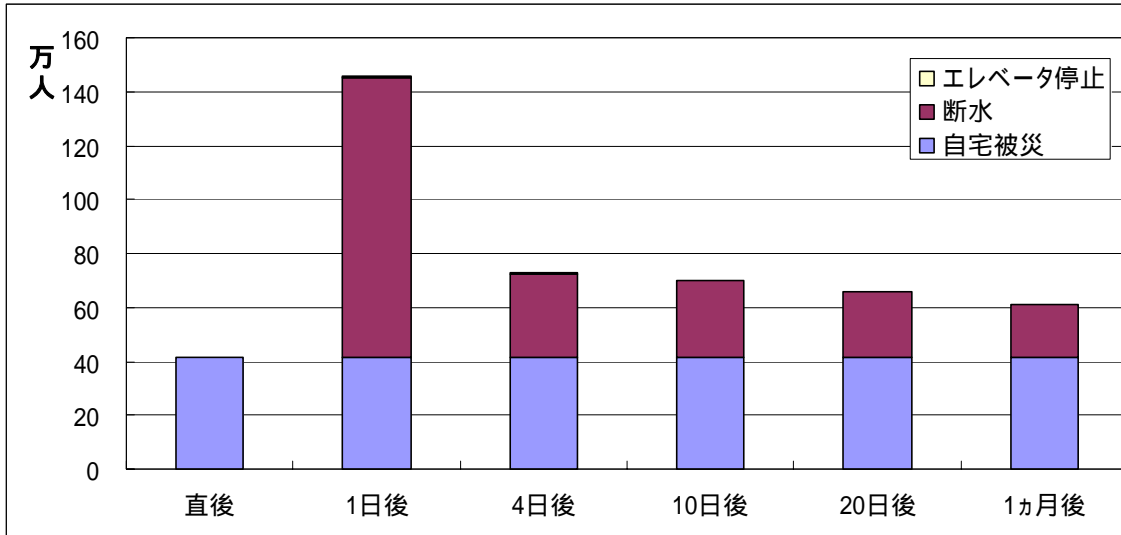
市区町村名	1日後				1日後				4日後				1か月後			
	建物被害による	断水による	エレベータによる	計	建物被害による	断水による	エレベータによる	計	建物被害による	断水による	エレベータによる	計	建物被害による	断水による	エレベータによる	計
千葉市	1,801	-	-	1,801	1,801	3,793	1,151	6,745	1,801	1,138	206	3,145	1,801	-	-	1,801
中央区	256	-	-	256	256	710	365	1,331	256	213	56	525	256	-	-	256
花見川区	86	-	-	86	86	46	124	256	86	14	18	118	86	-	-	86
稲毛区	63	-	-	63	63	64	158	285	63	19	27	109	63	-	-	63
若葉区	90	-	-	90	90	1,401	86	1,577	90	420	53	563	90	-	-	90
緑区	101	-	-	101	101	1,571	62	1,734	101	471	45	617	101	-	-	101
美浜区	1,206	-	-	1,206	1,206	0	357	1,563	1,206	0	8	1,214	1,206	-	-	1,206
鎌子市	49	-	-	49	49	0	11	60	49	0	5	54	49	-	-	49
市川市	302	-	-	302	302	0	467	769	302	0	15	317	302	-	-	302
船橋市	186	-	-	186	186	0	516	702	186	0	28	214	186	-	-	186
館山市	0	-	-	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	-	-	0
木更津市	29	-	-	29	29	0	23	52	29	0	6	35	29	-	-	29
松戸市	97	-	-	97	97	0	327	424	97	0	7	104	97	-	-	97
野田市	3	-	-	3	3	0	4	7	3	0	0	3	3	-	-	3
茂原市	583	-	-	583	583	3,836	46	4,465	583	1,151	38	1,772	583	-	-	583
成田市	50	-	-	50	50	300	50	400	50	90	23	163	50	-	-	50
佐倉市	70	-	-	70	70	2,205	88	2,363	70	662	45	777	70	-	-	70
東金市	318	-	-	318	318	3,583	28	3,929	318	1,075	26	1,419	318	-	-	318
旭市	98	-	-	98	98	174	22	294	98	52	18	168	98	-	-	98
習志野市	276	-	-	276	276	2	117	395	276	1	10	287	276	-	-	276
柏市	14	-	-	14	14	0	171	185	14	0	4	18	14	-	-	14
勝浦市	12	-	-	12	12	2	6	20	12	0	2	14	12	-	-	12
市原市	332	-	-	332	332	518	105	955	332	155	68	555	332	-	-	332
流山市	25	-	-	25	25	0	47	72	25	0	1	26	25	-	-	25
八千代市	5	-	-	5	5	5	102	112	5	2	10	17	5	-	-	5
我孫子市	13	-	-	13	13	0	29	42	13	0	2	15	13	-	-	13
鴨川市	1	-	-	1	1	0	4	5	1	0	1	2	1	-	-	1
鎌ヶ谷市	1	-	-	1	1	0	35	36	1	0	2	3	1	-	-	1
君津市	18	-	-	18	18	0	25	43	18	0	5	23	18	-	-	18
富津市	3	-	-	3	3	0	3	6	3	0	2	5	3	-	-	3
浦安市	221	-	-	221	221	0	142	363	221	0	1	222	221	-	-	221
四街道市	22	-	-	22	22	520	45	587	22	156	31	209	22	-	-	22
袖ヶ浦市	24	-	-	24	24	2	15	41	24	1	9	34	24	-	-	24
八街市	186	-	-	186	186	2,432	31	2,649	186	730	30	946	186	-	-	186
印西市	27	-	-	27	27	0	21	48	27	0	4	31	27	-	-	27
白井市	0	-	-	0	0	0	18	18	0	0	2	2	0	-	-	0
富里市	12	-	-	12	12	409	20	441	12	123	13	148	12	-	-	12
南房総市	5	-	-	5	5	0	1	6	5	0	0	5	5	-	-	5
匝瑳市	93	-	-	93	93	437	18	548	93	131	16	240	93	-	-	93
香取市	131	-	-	131	131	9	14	154	131	3	7	141	131	-	-	131
山武市	136	-	-	136	136	1,661	26	1,823	136	498	25	659	136	-	-	136
いすみ市	355	-	-	355	355	1,013	21	1,389	355	304	18	677	355	-	-	355
酒々井町	27	-	-	27	27	224	10	261	27	67	6	100	27	-	-	27
印旛村	11	-	-	11	11	49	3	63	11	15	2	28	11	-	-	11
本埜村	17	-	-	17	17	0	3	20	17	0	1	18	17	-	-	17
栄町	24	-	-	24	24	23	5	52	24	7	3	34	24	-	-	24
神崎町	6	-	-	6	6	0	0	6	6	0	0	6	6	-	-	6
多古町	23	-	-	23	23	65	6	94	23	19	5	47	23	-	-	23
東庄町	21	-	-	21	21	1	2	24	21	0	1	22	21	-	-	21
大網白里町	171	-	-	171	171	2,540	24	2,735	171	762	21	954	171	-	-	171
九十九里町	97	-	-	97	97	630	8	735	97	189	8	294	97	-	-	97
芝山町	3	-	-	3	3	0	3	6	3	0	2	5	3	-	-	3
緑芝光町	41	-	-	41	41	169	11	221	41	51	9	101	41	-	-	41
一宮町	117	-	-	117	117	464	4	585	117	139	5	261	117	-	-	117
睦沢町	116	-	-	116	116	617	3	736	116	185	2	303	116	-	-	116
長生村	95	-	-	95	95	423	7	525	95	127	6	228	95	-	-	95
白子町	73	-	-	73	73	258	6	337	73	77	5	155	73	-	-	73
長柄町	27	-	-	27	27	146	3	176	27	44	4	75	27	-	-	27
長南町	56	-	-	56	56	537	4	597	56	161	3	220	56	-	-	56
大多喜町	20	-	-	20	20	18	3	41	20	5	3	28	20	-	-	20
御宿町	6	-	-	6	6	7	4	17	6	2	3	11	6	-	-	6
絹南町	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
合 計	6,450	-	-	6,448	6,450	27,070	3,859	37,379	6,450	8,121	772	15,343	6,450	-	-	6,448

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

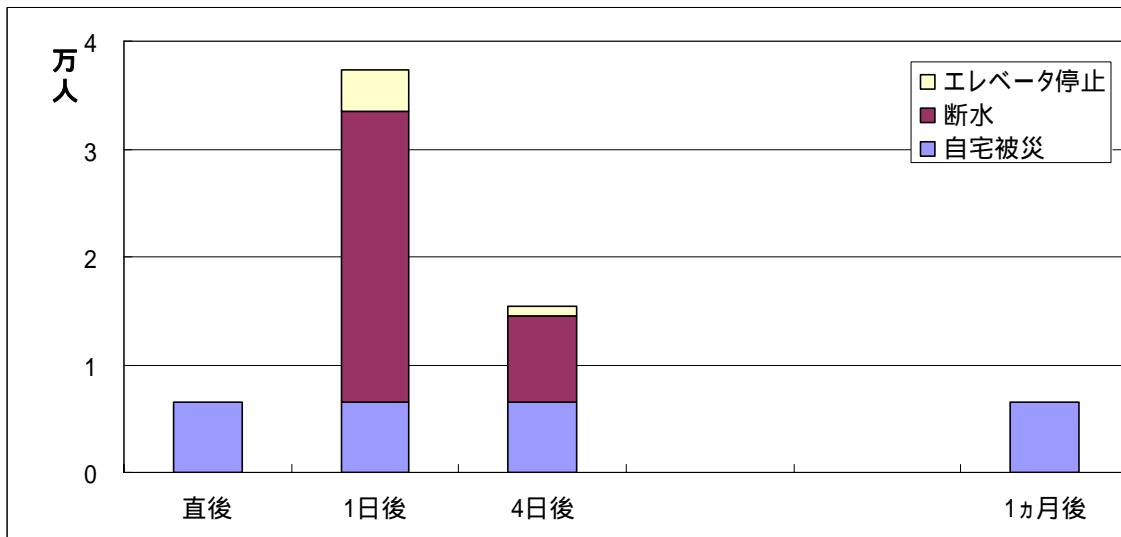
表 13.3-4 避難者数算出結果（三浦半島断層群による地震）

市区町村名	1日後				1日後				4日後				1か月後			
	建物被害による	断水による	エレベータによる	計	建物被害による	断水による	エレベータによる	計	建物被害による	断水による	エレベータによる	計	建物被害による	断水による	エレベータによる	計
千葉市	1,391	-	-	1,391	1,391	3,025	943	5,359	1,391	908	66	2,365	1,391	-	-	1,391
中央区	186	-	-	186	186	1,061	233	1,540	186	318	17	521	186	-	-	186
花見川区	72	-	-	72	72	216	104	392	72	65	9	146	72	-	-	72
稲毛区	56	-	-	56	56	377	123	556	56	113	9	178	56	-	-	56
若葉区	19	-	-	19	19	211	34	264	19	63	6	88	19	-	-	19
緑区	13	-	-	13	13	64	20	97	13	19	4	36	13	-	-	13
美浜区	1,045	-	-	1,045	1,045	1,096	369	2,510	1,045	329	21	1,395	1,045	-	-	1,045
鎌子市	0	-	-	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	-	-	0
市川市	1,453	-	-	1,453	1,453	10,317	582	12,352	1,453	3,095	73	4,621	1,453	-	-	1,453
船橋市	189	-	-	189	189	214	503	906	189	64	27	280	189	-	-	189
館山市	313	-	-	313	313	1,182	17	1,512	313	355	15	683	313	-	-	313
木更津市	3,603	-	-	3,603	3,603	13,376	80	17,059	3,603	4,013	67	7,683	3,603	-	-	3,603
松戸市	226	-	-	226	226	982	360	1,568	226	295	16	537	226	-	-	226
野田市	4	-	-	4	4	0	5	9	4	0	1	5	4	-	-	4
茂原市	12	-	-	12	12	0	10	22	12	0	3	15	12	-	-	12
成田市	5	-	-	5	5	0	20	25	5	0	1	6	5	-	-	5
佐倉市	6	-	-	6	6	0	37	43	6	0	2	8	6	-	-	6
東金市	2	-	-	2	2	0	4	6	2	0	1	3	2	-	-	2
旭市	3	-	-	3	3	0	2	5	3	0	0	3	3	-	-	3
習志野市	171	-	-	171	171	50	115	336	171	15	11	197	171	-	-	171
柏市	11	-	-	11	11	0	163	174	11	0	1	12	11	-	-	11
勝浦市	162	-	-	162	162	195	5	362	162	58	3	223	162	-	-	162
市原市	961	-	-	961	961	6,783	93	7,837	961	2,035	59	3,055	961	-	-	961
流山市	36	-	-	36	36	41	51	128	36	12	3	51	36	-	-	36
八千代市	0	-	-	0	0	0	82	82	0	0	4	4	0	-	-	0
我孫子市	9	-	-	9	9	0	25	34	9	0	0	9	9	-	-	9
鴨川市	1,271	-	-	1,271	1,271	1,439	15	2,725	1,271	432	12	1,715	1,271	-	-	1,271
鎌ヶ谷市	0	-	-	0	0	0	31	31	0	0	0	0	0	-	-	0
君津市	3,285	-	-	3,285	3,285	22,063	58	25,406	3,285	6,619	48	9,952	3,285	-	-	3,285
富津市	12,439	-	-	12,439	12,439	8,776	24	21,239	12,439	2,633	28	15,100	12,439	-	-	12,439
浦安市	1,722	-	-	1,722	1,722	9,058	238	11,018	1,722	2,717	56	4,495	1,722	-	-	1,722
四街道市	2	-	-	2	2	1	12	15	2	0	1	3	2	-	-	2
袖ヶ浦市	545	-	-	545	545	6,629	29	7,203	545	1,989	25	2,559	545	-	-	545
八街市	1	-	-	1	1	0	1	2	1	0	0	1	1	-	-	1
印西市	6	-	-	6	6	0	17	23	6	0	0	6	6	-	-	6
白井市	0	-	-	0	0	0	15	15	0	0	0	0	0	-	-	0
富里市	2	-	-	2	2	0	4	6	2	0	0	2	2	-	-	2
南房総市	1,360	-	-	1,360	1,360	2,180	17	3,557	1,360	654	15	2,029	1,360	-	-	1,360
匝瑳市	1	-	-	1	1	0	1	2	1	0	0	1	1	-	-	1
香取市	14	-	-	14	14	0	3	17	14	0	0	14	14	-	-	14
山武市	11	-	-	11	11	0	1	12	11	0	0	11	11	-	-	11
いすみ市	27	-	-	27	27	14	7	48	27	4	3	34	27	-	-	27
酒々井町	3	-	-	3	3	0	3	6	3	0	0	3	3	-	-	3
印旛村	2	-	-	2	2	0	1	3	2	0	0	2	2	-	-	2
本埜村	0	-	-	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	-	0
栄町	5	-	-	5	5	0	1	6	5	0	0	5	5	-	-	5
神崎町	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
多古町	2	-	-	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	-	-	2
東庄町	3	-	-	3	3	0	0	3	3	0	0	3	3	-	-	3
大網白里町	5	-	-	5	5	0	4	9	5	0	1	6	5	-	-	5
九十九里町	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
芝山町	0	-	-	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	-	0
緑芝光町	3	-	-	3	3	0	2	5	3	0	0	3	3	-	-	3
一宮町	1	-	-	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	-	-	1
睦沢町	3	-	-	3	3	0	0	3	3	0	0	3	3	-	-	3
長生村	1	-	-	1	1	0	1	2	1	0	1	2	1	-	-	1
白子町	1	-	-	1	1	0	1	2	1	0	1	2	1	-	-	1
長柄町	2	-	-	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	-	-	2
長南町	3	-	-	3	3	0	0	3	3	0	0	3	3	-	-	3
大多喜町	24	-	-	24	24	21	1	46	24	6	0	30	24	-	-	24
御宿町	3	-	-	3	3	0	2	5	3	0	0	3	3	-	-	3
総南町	922	-	-	922	922	1,082	5	2,009	922	325	4	1,251	922	-	-	922
合計	30,227	-	-	30,225	30,227	87,429	3,597	121,253	30,224	26,229	549	57,002	30,224	-	-	30,225

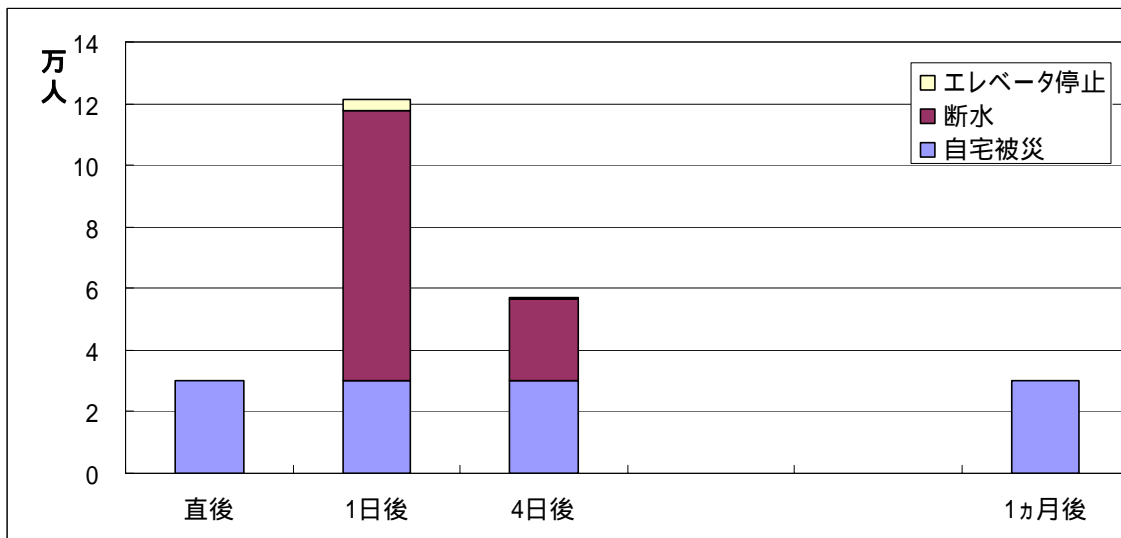
合計は四捨五入の関係で合わない場合がある



(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 13.3-2 避難者数の時間による推移

13.4 帰宅困難者の予測

震災時には、鉄道等の交通網の支障により、通学・通勤等の滞在先から自宅まで帰宅することが困難となる帰宅困難者の発生が予想される。帰宅困難者が発生した場合、帰宅困難者自身の安全の問題や、多数の徒歩帰宅者による緊急路を含む道路渋滞等の問題が予想され、帰宅不能の場合には交通機関の復旧までの避難場所の確保等が必要となる。ここでは、帰宅困難者対策の基本指標として、帰宅困難者数を算出した。なお、帰宅困難者の定義は千葉県民が県内や都内などに通勤・通学等で外出し、滞在先で地震が発生したために自宅に戻って来られなくなる人とした。(中央防災会議(2004)⁶では、千葉県内に外出している人が地震の発生により自宅に戻れなくなる人を千葉県の帰宅困難者と定義しているため、本調査とは定義が異なる。)

前提条件

- ・平成17年国勢調査による当地に常住する従業者、通学者(15歳未満含む)を基に、鉄道が点検等のため停止する地域(不通エリア)の市区町村への外出者数および東京都(1997)⁴による距離別帰宅困難率により評価する。
- ・鉄道の不通エリアについては、震度5強程度の地域を通過する路線は被害の有無に関わらず、点検等により停止するものとする。
- ・鉄道不通エリアは市区町村ごとに設定し、自宅または外出先が鉄道不通エリアの場合、交通手段は徒歩のみと仮定し、帰宅困難者数を算出する。
- ・他都県について、東京湾北部地震、三浦半島断層群による地震では中央防災会議(2004)の震度分布を参考にし、東京湾北部地震では全面的に、三浦半島断層群による地震では東京都を不通エリアとする。

推定式

$$\text{帰宅困難割合} = \begin{cases} 0 & (\text{距離} < 10\text{km}) \\ (\text{距離}(\text{km}) - 10) / 10 & (10\text{km} \leq \text{距離} < 20\text{km}) \\ 1 & (\text{距離} \geq 20\text{km}) \end{cases}$$

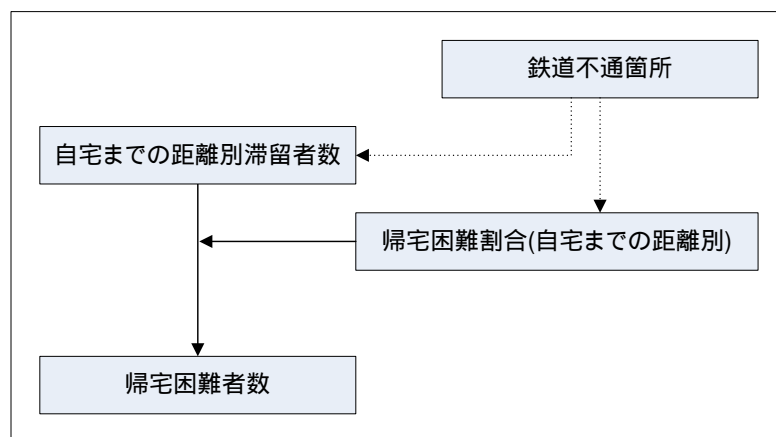


図 13.4-1 帰宅困難者の予測フロー

表 13.4-1 帰宅困難者数算出結果

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		
	行先:県内	行先:東京都	行先:その他	行先:県内	行先:東京都	行先:その他	行先:県内	行先:東京都	行先:その他
千葉市	44,214	105,898	7,718	44,214	105,898	7,718	32,606	105,898	6,986
中央区	9,166	15,576	1,258	9,166	15,576	1,258	3,379	15,576	818
花見川区	5,637	25,333	1,713	5,637	25,333	1,713	5,637	25,333	1,713
稲毛区	6,256	19,275	1,423	6,256	19,275	1,423	6,256	19,275	1,423
若葉区	7,269	9,862	901	7,269	9,862	901	7,269	9,862	901
緑区	9,103	9,505	849	9,103	9,505	849	3,283	9,505	557
美浜区	6,784	26,347	1,574	6,784	26,347	1,574	6,784	26,347	1,574
銚子市	4,330	179	4,514	4,330	179	4,514	287	179	24
市川市	12,283	72,894	6,090	11,234	0	609	7,492	72,894	3,560
船橋市	16,068	96,908	7,337	11,671	0	759	3,234	96,908	4,164
館山市	2,088	199	117	537	199	117	2,088	199	117
木更津市	10,053	2,784	788	9,822	2,784	788	10,053	2,784	788
松戸市	12,154	65,433	9,086	5,927	0	641	4,164	65,433	2,951
野田市	6,403	12,199	6,098	907	0	167	593	12,199	689
茂原市	11,939	2,664	316	11,939	2,664	316	4,455	2,664	266
成田市	10,514	3,788	1,130	10,514	3,788	1,130	3,052	3,788	263
佐倉市	17,392	21,461	1,677	17,392	21,461	1,677	4,784	21,461	932
東金市	8,903	1,911	287	8,903	1,911	287	2,803	1,911	191
旭市	10,118	319	932	10,118	319	932	548	319	54
習志野市	4,420	29,067	1,967	3,167	0	265	918	29,067	1,182
柏市	12,831	63,732	8,613	4,579	0	552	3,341	63,732	2,281
勝浦市	2,740	89	37	2,740	89	37	2,740	89	37
市原市	23,870	11,821	1,410	23,870	11,821	1,410	23,870	11,821	1,410
流山市	4,299	25,450	3,806	1,613	0	175	1,470	25,450	895
八千代市	8,390	27,045	1,688	8,390	27,045	1,688	8,390	27,045	1,688
我孫子市	5,034	23,638	3,912	2,066	0	197	1,043	23,638	940
鴨川市	3,181	128	63	1,217	128	63	3,181	128	63
鎌ヶ谷市	3,065	14,621	1,396	2,256	0	129	1,390	14,621	577
君津市	5,615	1,453	326	5,164	1,453	326	3,656	1,453	249
富津市	3,051	536	150	2,614	536	150	3,051	536	150
浦安市	2,842	18,323	2,412	2,255	0	333	2,842	18,323	2,412
四街道市	5,090	8,152	740	5,090	8,152	740	5,090	8,152	740
袖ヶ浦市	8,107	1,862	411	8,107	1,862	411	8,107	1,862	411
八街市	10,119	3,017	379	10,119	3,017	379	4,101	3,017	209
印西市	7,437	9,031	1,043	7,437	9,031	1,043	1,321	9,031	420
白井市	3,112	8,704	814	3,112	8,704	814	736	8,704	350
富里市	4,327	1,875	390	4,327	1,875	390	1,501	1,875	138
南房総市	2,836	172	180	644	172	180	2,836	172	180
匝瑳市	4,860	251	195	4,860	251	195	586	251	52
香取市	12,207	579	2,705	12,207	579	2,705	959	579	74
山武市	8,721	1,430	237	8,721	1,430	237	2,311	1,430	157
いすみ市	6,615	561	115	6,615	561	115	1,860	561	104
酒々井町	2,261	1,555	156	2,261	1,555	156	767	1,555	92
印旛村	1,197	934	106	1,197	934	106	265	934	51
本埜村	967	874	145	967	874	145	551	874	51
栄町	3,079	2,218	443	3,079	2,218	443	656	2,218	129
神崎町	1,178	139	111	1,178	139	111	182	139	17
多古町	2,019	136	69	2,019	136	69	246	136	20
東庄町	2,303	55	351	2,303	55	351	128	55	24
大網白里町	7,341	3,386	308	7,341	3,386	308	2,526	3,386	212
九十九里町	2,078	317	53	2,078	317	53	599	317	28
芝山町	724	101	20	724	101	20	217	101	20
横芝光町	3,244	269	99	3,244	269	99	554	269	31
一宮町	1,299	386	42	1,299	386	42	503	386	32
睦沢町	866	135	23	866	135	23	400	135	23
長生村	1,693	316	51	1,693	316	51	721	316	31
白子町	1,453	269	53	1,453	269	53	563	269	40
長柄町	983	120	41	983	120	41	475	120	41
長南町	1,146	125	27	1,146	125	27	566	125	27
大多喜町	1,528	71	26	1,528	71	26	1,528	71	26
御宿町	869	108	28	869	108	28	869	108	28
鋸南町	1,336	56	47	260	56	47	1,336	56	47
合計	356,794	649,743	81,279	315,169	227,479	34,388	175,110	649,743	36,675

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

13.5 エレベータの閉じ込め台数予測

平成 17 年に発生した千葉県北西部の地震（最大震度 5 強）では関東地方で 78 台（（社）日本エレベータ協会調べ）のエレベータで乗客の閉じ込めが発生した。閉じ込めが発生した場合、余震による被害や衛生・健康状況の悪化などが考えられ、早期に救出する必要がある。よって、ここでは地震によって閉じ込めが発生する可能性のあるエレベータの台数を算出した。閉じ込めの要因の 1 つとして、地震時管制運転中に安全装置作動が作動した場合には専門技術者による点検が行われるまで運転休止となり閉じ込めが生じる可能性がある。また、故障等が発生した場合や停電の場合も閉じ込めが生じる可能性がある。よって、地震時管制運転中の安全装置作動、故障等、停電の 3 つの要因を想定する。

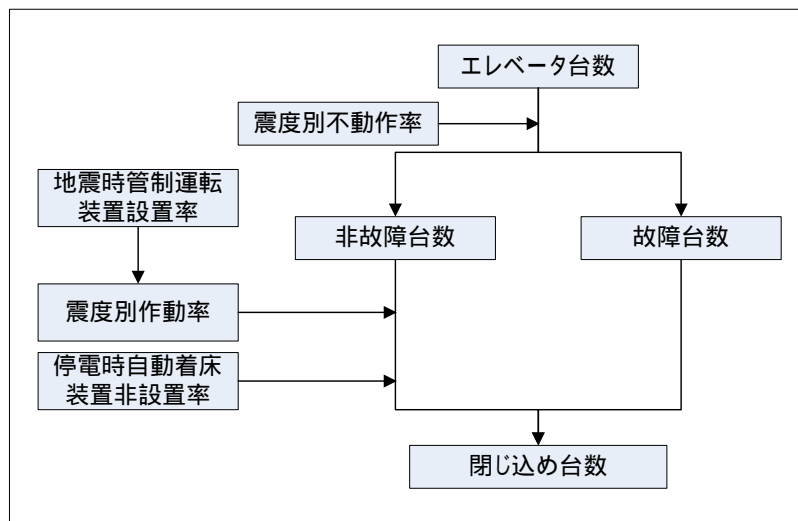


図 13.5-1 エレベータ閉じ込め台数の予測フロー

前提条件

- 地震時管制運転装置の設置率は、(社)日本エレベータ協会による平成17年千葉県北西部地震の調査資料を基に63%とする。
- 地震時管制運転装置の作動率は、千葉県北西部地震、福岡県西方沖地震の計測震度別の被害状況⁵を参考に計測震度Iによる作動率Pを以下のように設定する。

$$P = \begin{cases} 1 & (6.0 \leq I) \\ (I - 2.5) / 3.5 & (2.5 < I < 6.0) \\ 0 & (I < 2.5) \end{cases}$$

- 地震時管制運転装置作動中の安全装置作動率は、(社)日本エレベータ協会による平成17年千葉県北西部地震の調査資料を基に0.115%とする。
- 故障等による停止台数は、火災予防審議会・東京消防庁(1999)⁷による震度別不動作率から算出する。
- 停電による停止台数は、停電時自動着床装置非設置により発生するものとし、装置非設置率を中部圏・近畿圏の内陸地震に係わる被害想定手法(案)(2007)⁸を基に68.4%とする。
- エレベータ台数について、特定行政庁以外の市町村は県内合計台数を5階建て以上の建物棟数で按分する。
- 算出条件は冬18時風速9mとする。

表 13.5-1 特定行政庁と県内合計エレベータ台数

千葉市	船橋市	市川市	松戸市	柏市	市原市	佐倉市	八千代市	県内合計
5,256	2,747	2,297	2,136	1,614	595	450	654	23,057

推定式

地震時管制運転中の安全装置作動による停止台数 =
 地震時管制運転装置設置率 × 震度別装置作動率 × 安全装置作動率
 × エレベータ台数

故障等による停止台数 = 震度別不動作率 × エレベータ台数

停電による停止台数 = 停電時自動着床装置非設置率 × エレベータ台数

表 13.5-2 エレベータ震度別不動作率
 (火災予防審議会・東京消防庁(1999))

震度	不動作率
6強	22%
6弱	15%
5強	8%
5弱	1%

表 13.5-3 エレベータ閉じ込めの可能性台数算出結果

市区町村名	エレベータ 台数	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		
		安全装置	故障等	停電	安全装置	故障等	停電	安全装置	故障等	停電
千葉市	5,256	1,959	909	92	1,413	207	0	1,312	89	0
中央区	2,279	951	398	49	710	127	0	633	40	0
花見川区	690	106	112	10	75	12	0	67	6	0
稲毛区	732	163	117	15	119	24	0	103	9	0
若葉区	270	14	42	1	11	18	0	9	2	0
緑区	188	7	26	0	6	14	0	4	2	0
美浜区	1,097	718	214	17	492	12	0	496	30	0
銚子市	117	1	0	0	2	2	0	1	0	0
市川市	2,297	673	363	59	412	13	0	478	67	0
船橋市	2,747	654	415	57	436	25	0	425	24	0
館山市	65	1	3	0	0	0	0	1	4	0
木更津市	331	13	61	5	8	3	0	12	36	0
松戸市	2,136	415	234	2	267	6	0	288	14	0
野田市	80	1	4	0	0	0	0	0	0	0
茂原市	193	4	23	0	3	15	0	2	1	0
成田市	766	36	48	0	33	26	0	23	1	0
佐倉市	450	27	55	1	22	22	0	17	1	0
東金市	121	2	11	0	2	10	0	1	0	0
旭市	132	1	1	0	1	6	0	1	0	0
習志野市	428	80	74	34	53	5	0	52	5	0
柏市	1,614	190	132	0	131	3	0	127	1	0
勝浦市	119	4	17	3	3	3	0	3	2	0
市原市	595	20	109	10	15	27	0	14	23	0
流山市	425	35	39	0	23	0	0	25	1	0
八千代市	654	83	94	33	61	7	0	52	2	0
我孫子市	251	13	18	0	9	1	0	8	0	0
鴨川市	151	3	15	0	2	1	0	3	10	0
鎌ヶ谷市	160	14	23	1	9	1	0	9	0	0
君津市	594	37	101	7	24	6	0	35	68	0
富津市	88	1	13	1	1	0	0	1	15	2
浦安市	557	167	100	37	94	1	0	133	39	0
四街道市	104	4	16	0	3	7	0	2	0	0
袖ヶ浦市	151	4	30	1	3	4	0	3	12	0
八街市	34	0	3	0	0	3	0	0	0	0
印西市	300	22	25	0	18	3	0	14	1	0
白井市	317	26	28	0	18	2	0	17	0	0
富里市	144	4	11	0	3	7	0	2	0	0
南房総市	112	1	7	0	1	0	0	1	7	0
匝瑳市	74	1	2	0	1	5	0	0	0	0
香取市	259	3	3	0	3	4	0	2	0	0
山武市	103	1	8	0	1	8	0	0	0	0
いすみ市	263	6	30	1	6	21	0	5	4	0
酒々井町	57	2	5	0	2	3	0	1	0	0
印旛村	20	0	2	0	0	1	0	0	0	0
本埜村	57	2	5	0	2	1	0	1	0	0
栄町	40	1	3	0	1	1	0	0	0	0
神崎町	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多古町	35	0	1	0	0	2	0	0	0	0
東庄町	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大網白里町	130	2	13	0	2	10	0	2	1	0
九十九里町	25	0	2	0	0	2	0	0	0	0
芝山町	117	3	7	0	3	6	0	2	0	0
横芝光町	106	2	8	0	2	7	0	1	0	0
一宮町	15	0	1	0	0	1	0	0	0	0
睦沢町	16	0	2	0	0	1	0	0	0	0
長生村	20	0	2	0	0	2	0	0	0	0
白子町	29	0	2	0	0	2	0	0	0	0
長柄町	17	0	2	0	0	1	0	0	0	0
長南町	20	0	2	0	0	1	0	0	0	0
大多喜町	66	1	9	0	1	3	0	1	1	0
御宿町	55	2	6	0	2	3	0	2	0	0
鋸南町	15	0	1	0	0	0	0	0	2	0
合計	23,057	4,521	3,098	344	3,096	501	0	3,079	431	2

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

13.6 災害時要援護者の予測

災害時要援護者が被災した場合、一般の避難所では生活が困難となる可能性がある。また、避難勧告などの災害情報の確実な伝達や避難所での支援などが必要となる。ここでは、災害時要援護者の被災対応の一指標として、災害時要援護者の死者数を算出した。なお、災害時要援護者の死者数は全体での死者数の内数扱いとする。

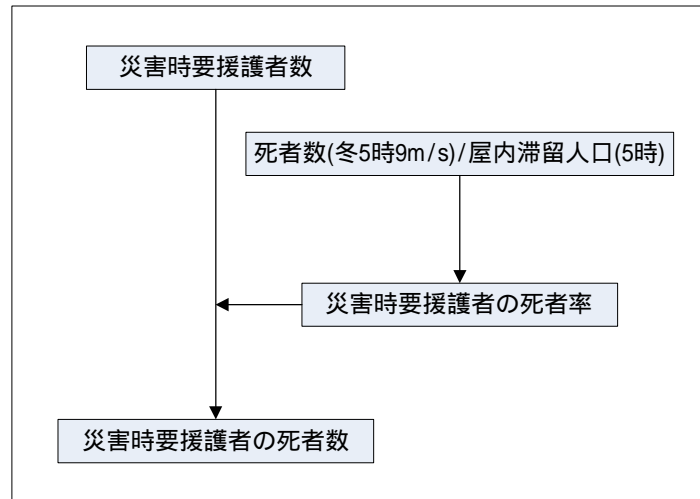


図 13.6-1 災害時要援護者の被害予測フロー

前提条件

- ・ ここでは、災害時要援護者として、高齢単身者、特定疾患患者、身体障害者を対象とする。
- ・ 阪神・淡路大震災の神戸市では「阪神・淡路大震災 - 神戸市の記録 1995 年 - 」(神戸市)によると平均死者率 0.3%に対し、災害時要援護者の死者率は 0.96%であった。この報告を参考とし、災害時要援護者の死者率を一般の死者率の 3 倍とする。
- ・ 算出条件は冬 5 時風速 9m とする。

推定式

中央防災会議(2007)の推定式を用い算出する。

$$\text{災害時要援護者の死者数} = 3 \times \text{死者数(冬5時風速9m)} / \text{屋内滞留人口(5時)}$$

表 13.6-1 災害時要援護者の死者数算出結果

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
千葉市	65	0	0
中央区	29	0	0
花見川区	9	0	0
稲毛区	12	0	0
若葉区	5	0	0
緑区	1	0	0
美浜区	9	0	0
銚子市	0	0	0
市川市	25	0	0
船橋市	17	0	0
館山市	0	0	0
木更津市	21	0	1
松戸市	1	0	0
野田市	0	0	0
茂原市	1	0	0
成田市	0	0	0
佐倉市	1	0	0
東金市	0	0	0
旭市	0	0	0
習志野市	9	0	0
柏市	0	0	0
勝浦市	8	0	0
市原市	31	0	0
流山市	1	0	0
八千代市	1	0	0
我孫子市	0	0	0
鴨川市	2	0	0
鎌ヶ谷市	0	0	0
君津市	13	0	1
富津市	9	0	17
浦安市	13	0	0
四街道市	1	0	0
袖ヶ浦市	6	0	0
八街市	0	0	0
印西市	0	0	0
白井市	0	0	0
富里市	0	0	0
南房総市	1	0	1
匝瑳市	0	0	0
香取市	0	0	0
山武市	0	0	0
いすみ市	2	0	0
酒々井町	0	0	0
印旛村	0	0	0
本埜村	0	0	0
栄町	0	0	0
神崎町	0	0	0
多古町	0	0	0
東庄町	0	0	0
大網白里町	0	0	0
九十九里町	0	0	0
芝山町	0	0	0
横芝光町	0	0	0
一宮町	0	0	0
睦沢町	0	0	0
長生村	0	0	0
白子町	0	0	0
長柄町	0	0	0
長南町	1	0	0
大多喜町	2	0	0
御宿町	1	0	0
鋸南町	0	0	1
合計	232	0	21

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

13.7 自力脱出困難者の予測

建物の倒壊によって下敷き・生き埋めとなる人を自力脱出困難者と呼び、自力脱出困難者は火災からの逃げ遅れや負傷などの症状の悪化など生命の危険性があり、早期の救助が必要となる。ここでは、そのような自力脱出困難者となる人数を算出した。

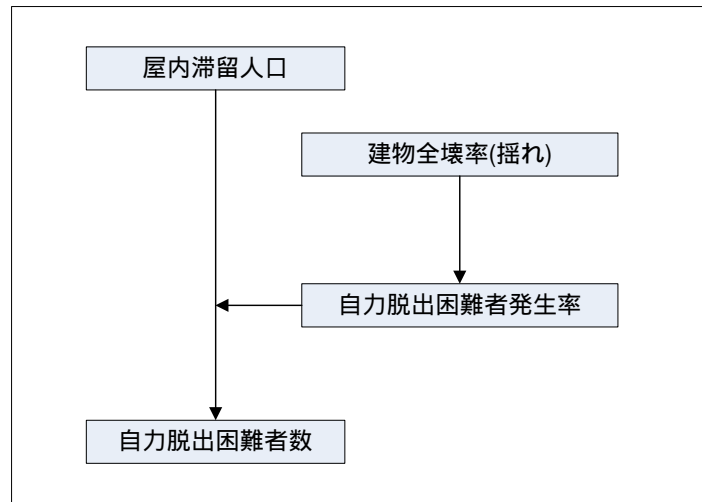


図 13.7-1 自力脱出困難者の予測フロー

前提条件

- ・ 阪神・淡路大震災の事例から自力脱出困難者数と全壊率の関係式により自力脱出困難者数を算出する（中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法（案）（2007））。
- ・ 算出時刻は5時、12時、18時とする。

推定式

$$\begin{aligned} \text{自力脱出困難者数} &= 0.117 \times \text{全壊率（木造・非木造別）} \\ &\quad \times \text{屋内滞留人口（木造・非木造別）} \end{aligned}$$

表 13.7-1 自力脱出困難者数算出結果

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		
	5時	12時	18時	5時	12時	18時	5時	12時	18時
千葉市	3,954	2,895	3,006	0	0	0	0	0	0
中央区	1,477	1,364	1,289	0	0	0	0	0	0
花見川区	652	306	406	0	0	0	0	0	0
稲毛区	668	387	449	0	0	0	0	0	0
若葉区	361	200	247	0	0	0	0	0	0
緑区	156	78	105	0	0	0	0	0	0
美浜区	640	560	510	0	0	0	0	0	0
銚子市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
市川市	1,455	772	905	0	0	0	2	2	2
船橋市	1,287	738	841	0	0	0	0	0	0
館山市	2	2	2	0	0	0	2	1	2
木更津市	959	704	756	0	0	0	67	49	53
松戸市	124	67	80	0	0	0	0	0	0
野田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茂原市	70	44	53	2	1	1	0	0	0
成田市	4	3	3	0	0	0	0	0	0
佐倉市	70	37	46	0	0	0	0	0	0
東金市	6	5	5	1	1	1	0	0	0
旭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
習志野市	661	407	451	0	0	0	0	0	0
柏市	6	4	4	0	0	0	0	0	0
勝浦市	276	213	239	0	0	0	1	1	1
市原市	1,930	1,254	1,438	0	0	0	6	5	5
流山市	5	3	3	0	0	0	0	0	0
八千代市	115	63	75	0	0	0	0	0	0
我孫子市	1	0	0	0	0	0	0	0	0
鴨川市	35	29	31	0	0	0	8	6	7
鎌ヶ谷市	22	12	14	0	0	0	0	0	0
君津市	682	491	537	0	0	0	64	47	51
富津市	465	327	363	0	0	0	732	509	571
浦安市	1,011	585	701	0	0	0	7	4	5
四街道市	61	31	40	0	0	0	0	0	0
袖ヶ浦市	399	272	301	0	0	0	5	4	4
八街市	20	12	15	1	1	1	0	0	0
印西市	2	2	2	0	0	0	0	0	0
白井市	4	2	2	0	0	0	0	0	0
富里市	1	0	0	0	0	0	0	0	0
南房総市	25	18	21	0	0	0	32	23	27
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	3	2	2	0	0	0	0	0	0
いすみ市	93	69	76	2	2	2	0	0	0
酒々井町	3	1	2	0	0	0	0	0	0
印旛村	1	1	1	0	0	0	0	0	0
本埜村	1	1	1	0	0	0	0	0	0
栄町	1	1	1	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	4	3	3	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	5	3	4	1	0	1	0	0	0
睦沢町	20	12	15	1	0	1	0	0	0
長生村	10	7	8	0	0	0	0	0	0
白子町	4	2	3	0	0	0	0	0	0
長柄町	17	12	14	0	0	0	0	0	0
長南町	12	9	10	0	0	0	0	0	0
大多喜町	70	51	57	0	0	0	0	0	0
御宿町	30	22	24	0	0	0	0	0	0
鋸南町	8	6	7	0	0	0	32	22	27
合計	13,934	9,194	10,162	8	5	7	958	673	755

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

13.8 震災廃棄物の予測

建物被害による躯体残骸物（瓦礫、廃木材等）が発生した場合、その仮置き場や処理計画等が必要となる。ここでは、震災廃棄物として躯体残骸物の発生量を予測する。

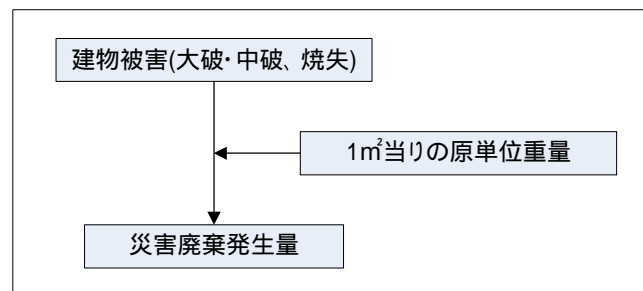


図 13.8-1 震災廃棄物の予測フロー

前提条件

静岡県(2001)⁹を参考に、建物の大破、中破および焼失による躯体残骸物の発生量を構造別の1㎡当たり原単位重量から算出する。算出条件は冬18時風速9mとする。大破、中破については、大破率、中破率とSI値（最大速度）のMiyakoshi et al.(1998)¹⁰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・中破率とSI値（最大速度）の関係式（被害率曲線）から算出している。

推定式

木造瓦礫量 =

$$\text{木造床面積} \times (\text{木造大破棟数} + \text{木造中破棟数} - \text{ダブルカウント分の焼失棟数}) / \text{全木造棟数} \times 0.6 + \text{木造床面積} \times \text{焼失棟数} / \text{全木造棟数} \times 0.23$$

非木造瓦礫量 =

$$\text{非木造床面積} \times (\text{非木造大破棟数} + \text{非木造中破棟数}) / \text{全非木造棟数} \times 1.0$$

ここで、瓦礫発生量原単位重量および重量と体積の換算には以下の係数を用いた。また、大きく損傷した家具等の震災ごみは含まれるものとする。

瓦礫発生量原単位重量：

$$\text{木造} : 0.6 \text{ トン/㎡}、\text{焼失} : 0.23 \text{ トン/㎡}$$

$$\text{非木造} : 1.0 \text{ トン/㎡}$$

重量と体積の換算：

$$\text{木造} : 1.9 \text{ m}^3/\text{トン}、\text{焼失} : 1.9 \text{ m}^3/\text{トン}$$

$$\text{非木造} : 0.64 \text{ m}^3/\text{トン}$$

表 13.8-1 震災廃棄物の算出結果

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	
	重量(トン)	体積(m ³)	重量(トン)	体積(m ³)	重量(トン)	体積(m ³)
千葉市	1,405,444	1,733,461	83,729	73,710	64,671	56,702
中央区	593,761	718,744	21,982	19,356	13,904	12,121
花見川区	143,373	235,282	1,602	2,250	1,218	1,724
稲毛区	152,321	238,835	1,117	1,466	705	828
若葉区	77,237	120,047	449	624	212	275
緑区	31,179	53,791	440	656	224	323
美浜区	407,573	366,761	58,139	49,356	48,409	41,431
銚子市	1,265	1,874	3,027	4,630	1	1
市川市	379,366	569,018	8,954	10,739	22,146	25,795
船橋市	341,807	540,494	6,479	7,290	6,263	6,605
館山市	4,616	7,185	0	0	2,329	3,632
木更津市	311,974	471,934	2,750	3,196	39,420	54,314
松戸市	40,807	64,909	2,129	3,223	4,078	6,206
野田市	11,153	9,022	939	740	1,167	909
茂原市	43,733	63,232	11,330	15,504	563	747
成田市	7,857	7,742	3,293	3,132	776	787
佐倉市	18,354	27,493	1,147	1,392	350	442
東金市	7,224	8,382	2,737	2,976	176	191
旭市	5,581	8,941	4,759	7,600	272	459
習志野市	235,511	387,238	6,602	9,136	4,750	6,358
柏市	4,355	5,598	605	745	404	494
勝浦市	104,825	183,802	3	5	439	795
市原市	704,419	953,912	24,670	24,344	35,061	32,166
流山市	7,304	10,406	874	1,250	1,091	1,548
八千代市	115,284	209,033	209	222	31	32
我孫子市	2,728	4,245	558	864	392	606
鴨川市	13,884	21,057	38	54	10,575	18,815
鎌ヶ谷市	11,236	18,099	39	47	0	0
君津市	227,700	336,715	955	1,327	25,562	35,754
富津市	175,016	293,409	200	263	255,684	439,263
浦安市	437,179	583,472	8,035	8,328	37,049	42,054
四街道市	12,987	19,490	291	385	150	195
袖ヶ浦市	137,156	194,211	3,215	3,097	8,201	8,761
八街市	5,458	8,103	657	946	10	16
印西市	6,019	7,565	1,651	2,086	418	514
白井市	1,131	1,418	38	37	20	18
富里市	317	399	82	118	73	109
南房総市	12,844	23,090	345	570	14,636	26,461
匝瑳市	4,679	6,279	3,944	5,539	149	216
香取市	9,732	12,532	7,026	9,065	801	1,063
山武市	9,654	11,604	6,151	7,386	1,048	1,242
いすみ市	44,710	68,167	4,782	6,629	252	345
酒々井町	1,388	1,976	366	487	111	147
印旛村	1,989	2,254	797	943	227	357
本埜村	1,601	2,241	679	918	53	73
栄町	3,634	5,248	1,228	1,792	318	440
神崎町	850	1,231	357	525	38	55
多古町	813	1,246	488	726	116	173
東庄町	1,525	2,123	1,490	2,072	190	279
大網白里町	5,753	7,880	2,792	3,872	322	457
九十九里町	2,600	3,569	1,181	1,609	0	0
芝山町	495	493	195	194	38	42
横芝光町	4,500	5,369	3,124	3,732	311	369
一宮町	3,043	4,215	1,257	1,636	13	16
睦沢町	9,204	14,668	1,466	2,196	34	55
長生村	5,302	7,664	1,091	1,469	2	3
白子町	3,950	5,923	1,740	2,522	31	46
長柄町	5,875	10,336	494	806	65	106
長南町	9,195	16,390	1,970	3,392	226	383
大多喜町	28,772	41,998	21	35	23	38
御宿町	13,365	22,211	27	36	0	1
鋸南町	3,700	6,432	16	24	10,932	19,681
合計	4,970,861	7,036,998	223,025	245,563	552,060	796,334

合計は四捨五入の関係で合わない場合がある

13.9 中高層住宅の被災について

中高層・高層建物では大きな建物被害を受けない場合でも屋内収容物の移動・転倒や外壁の剥落等によって人的被害を発生する可能性がある。ここでは、参考として構造物が地震動を受ける場合の加速度応答の最大値を固有周期ごとに分布図としてプロットした。ここで、対象とする地震は東京湾北部地震とし、固有周期は中高層住宅と対応する 1.0～2.0 秒間の 0.1 秒刻みの値で、減衰は 5%とした。

参考

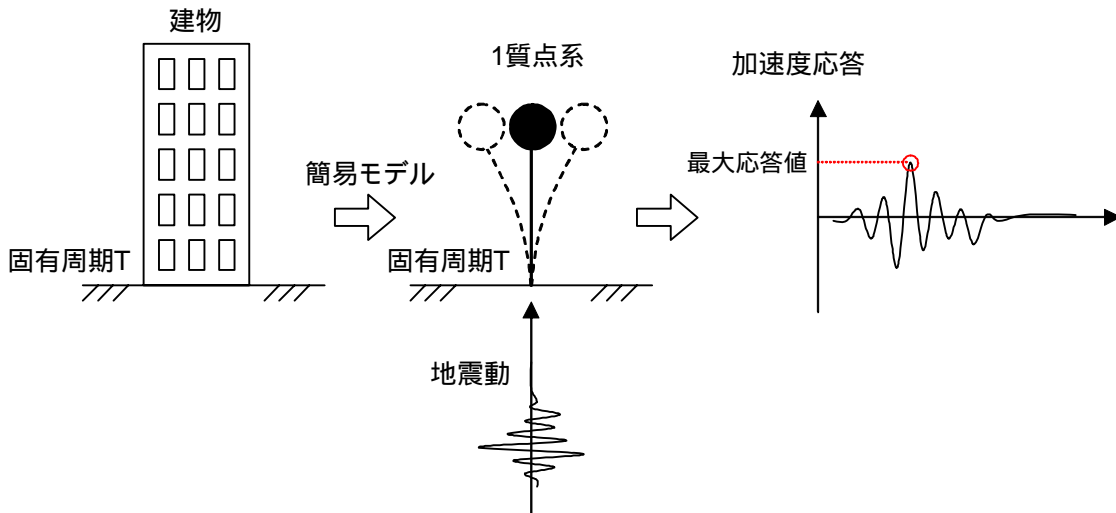


図 13.9-1 固有周期 T 秒の 1 質点系に対する加速度応答概念図

設計用 1 次固有周期（略算式）

建物の設計用 1 次固有周期 T (s)は次式で与えられる。

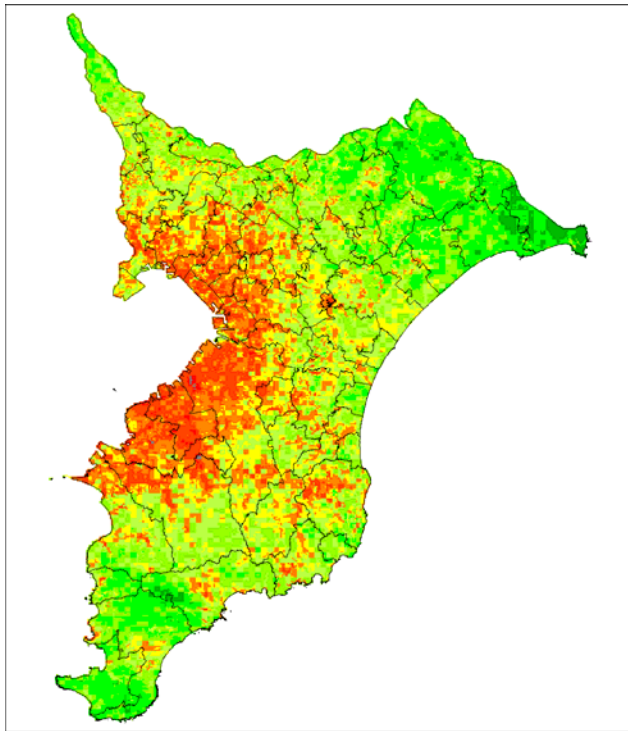
$$T=(0.02+0.01 \quad) \times h$$

ここで、 h は建物高さ(m)、 \quad は柱・はりの大部分が木造または鉄骨造である階の高さの合計の h に対する比とする。(以上、建設省告示第 1793 号)

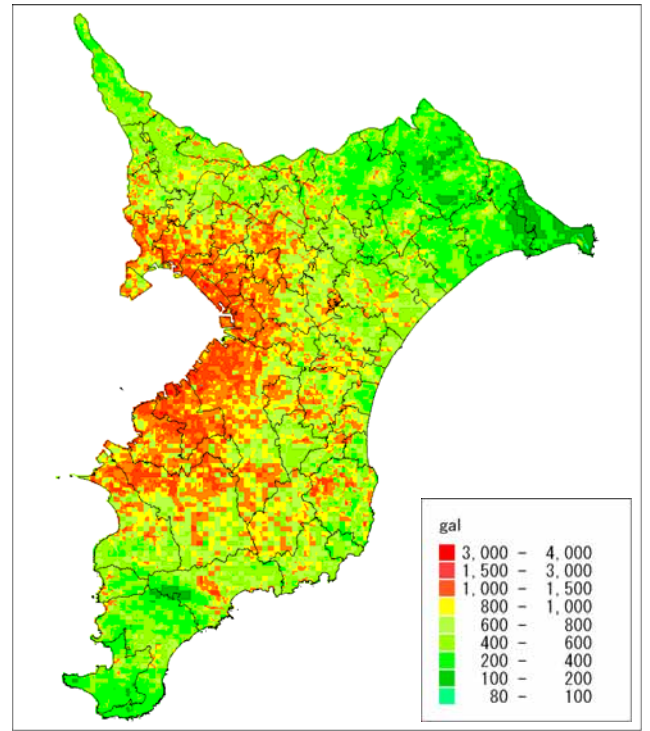
参考として、下表に $h=3\text{m}$ および 4m とした場合の RC 造および S 造の設計用 1 次固有周期を示す。ただし、設計用 1 次固有周期は設計用地震荷重を定めるためのものであり、実際の建物の固有周期は構造形式や建築材料などによって異なる。

表 13.9-1 設計用 1 次固有周期の例（単位：秒）

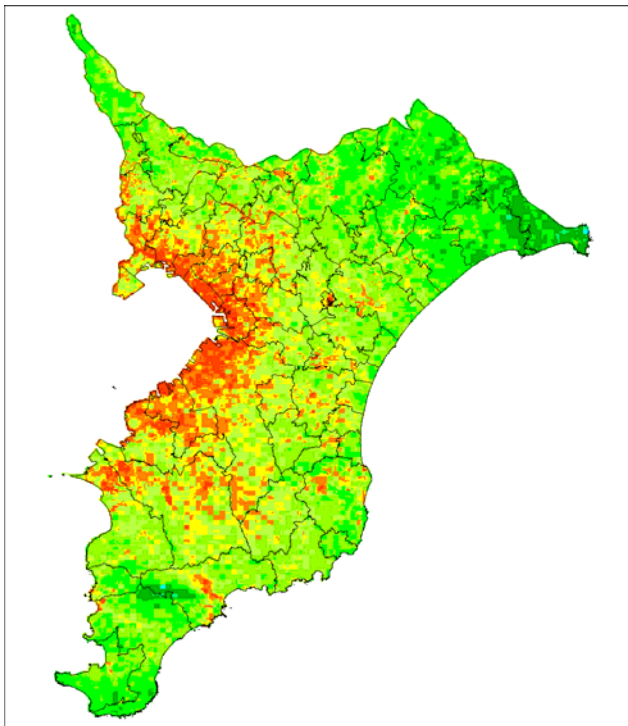
階数	RC造		S造	
	階高3m	階高4m	階高3m	階高4m
1	0.06	0.08	0.09	0.12
2	0.12	0.16	0.18	0.24
3	0.18	0.24	0.27	0.36
4	0.24	0.32	0.36	0.48
5	0.3	0.4	0.45	0.6
6	0.36	0.48	0.54	0.72
7	0.42	0.56	0.63	0.84
8	0.48	0.64	0.72	0.96
9	0.54	0.72	0.81	1.08
10	0.6	0.8	0.9	1.2
11	0.66	0.88	0.99	1.32
12	0.72	0.96	1.08	1.44
13	0.78	1.04	1.17	1.56
14	0.84	1.12	1.26	1.68
15	0.9	1.2	1.35	1.8



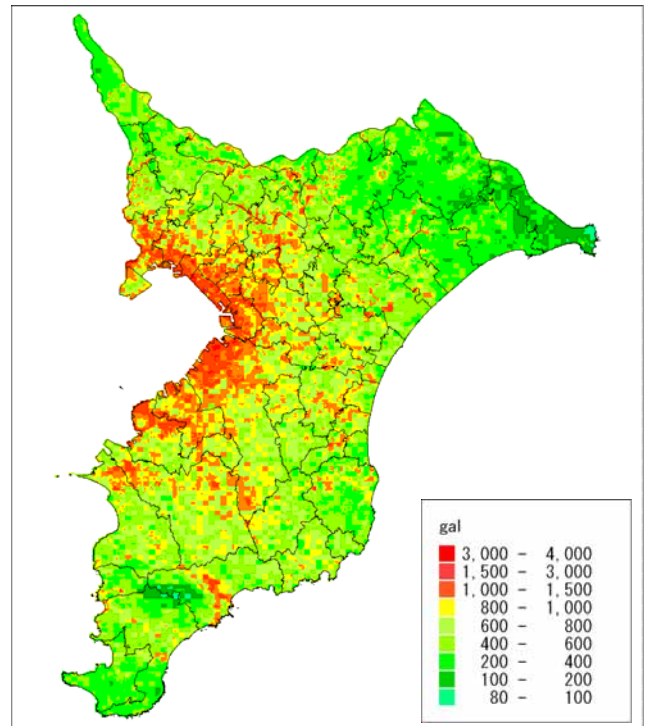
東京湾北部_0.5 秒



東京湾北部_0.6 秒

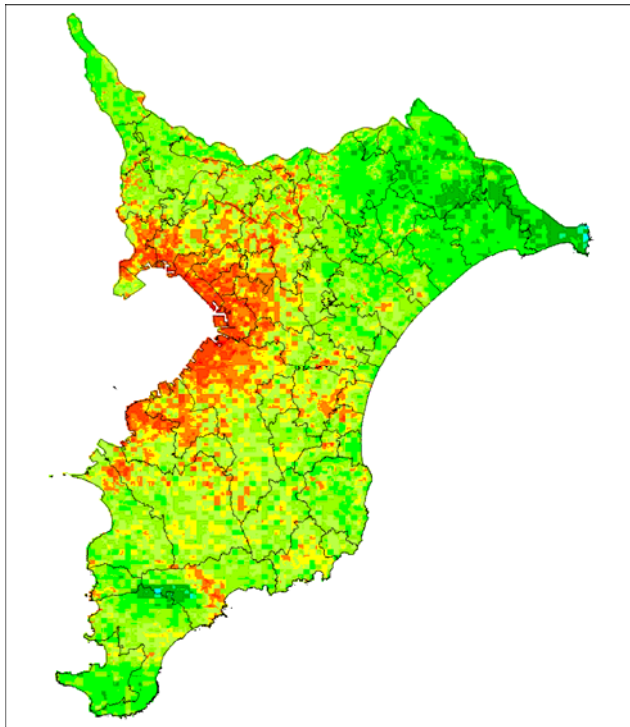


東京湾北部_0.7 秒

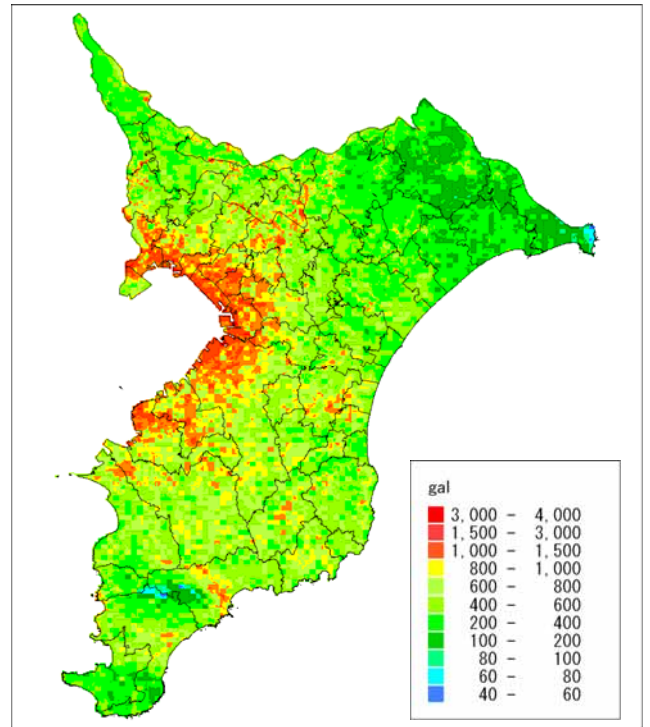


東京湾北部_0.8 秒

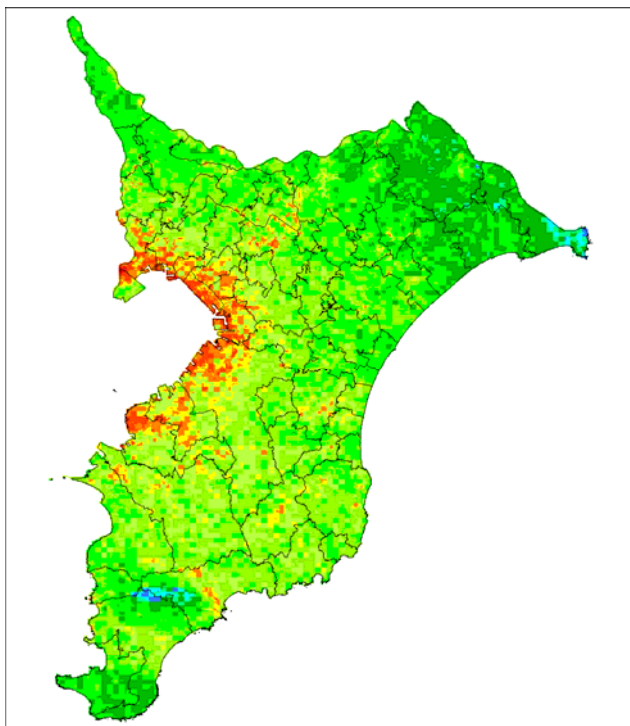
図 13.9-2(1) 固有周期ごとの加速度最大応答値 (加速度応答スペクトル)
(東京湾北部地震、固有周期 0.5 秒 ~ 0.8 秒)



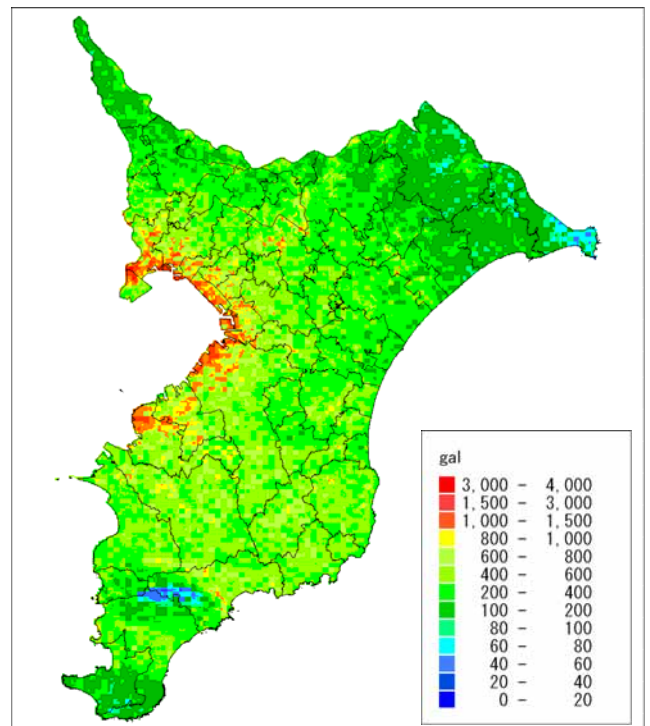
東京湾北部_0.9 秒



東京湾北部_1.0 秒

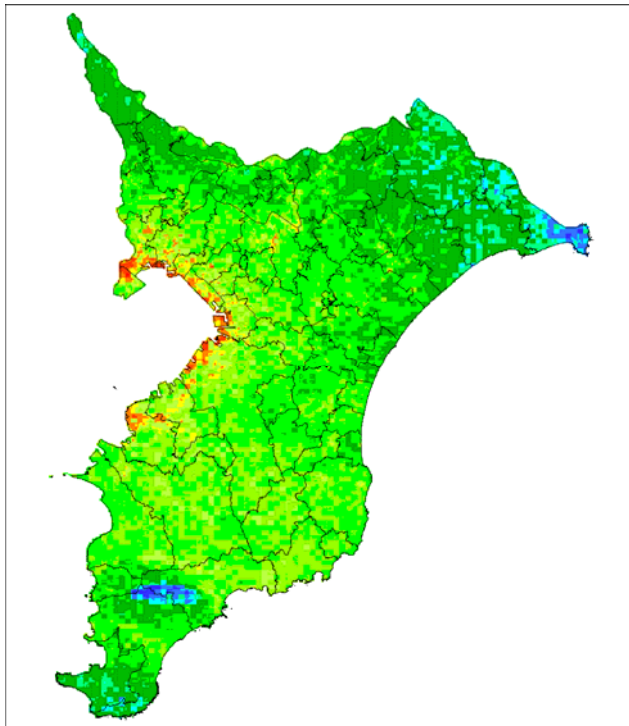


東京湾北部_1.1 秒

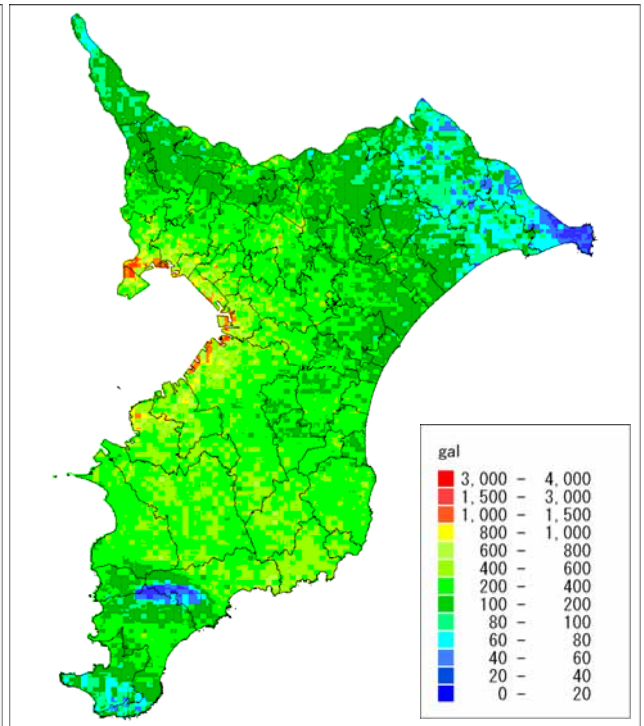


東京湾北部_1.2 秒

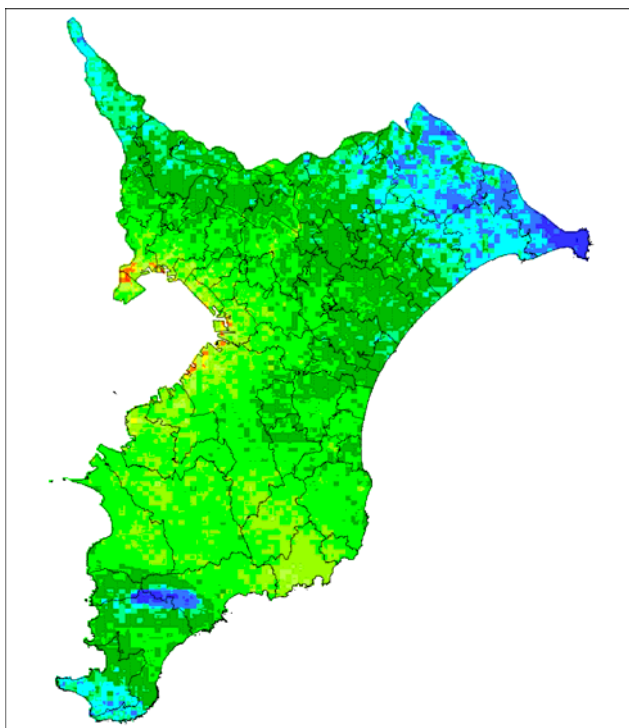
図 13.9-2(2) 固有周期ごとの加速度最大応答値 (加速度応答スペクトル)
(東京湾北部地震、固有周期 0.9 秒 ~ 1.2 秒)



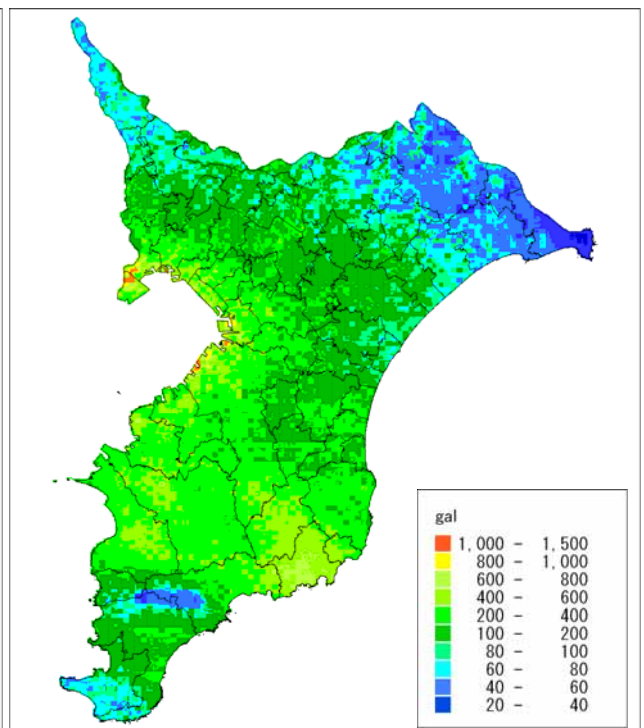
東京湾北部_1.3 秒



東京湾北部_1.4 秒

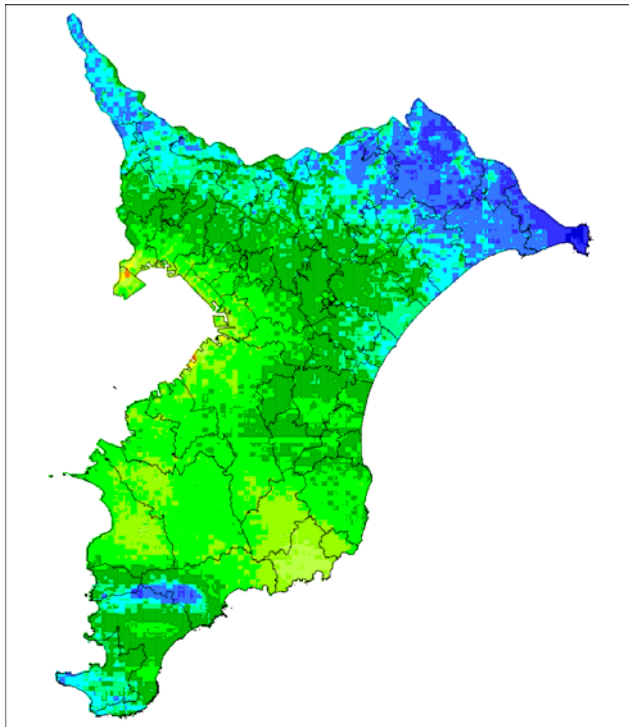


東京湾北部_1.5 秒

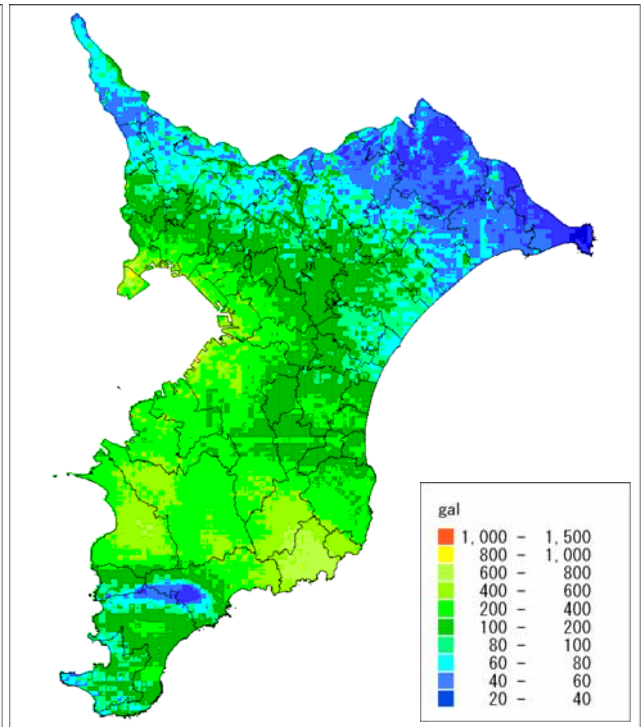


東京湾北部_1.6 秒

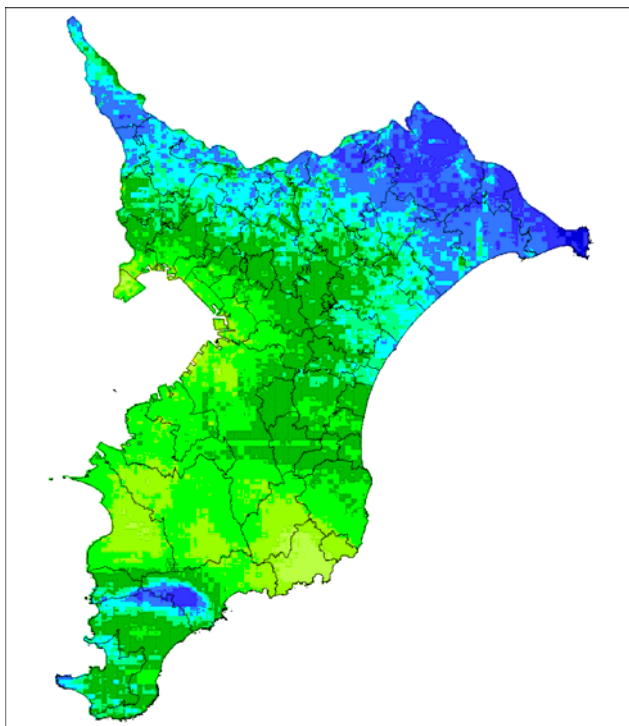
図 13.9-2(3) 固有周期ごとの加速度最大応答値 (加速度応答スペクトル)
(東京湾北部地震、固有周期 1.3 秒 ~ 1.6 秒)



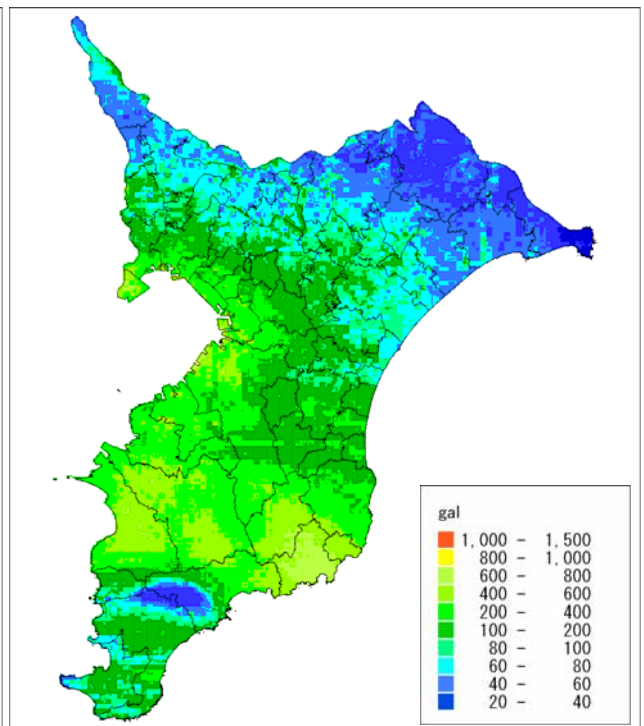
東京湾北部_1.7 秒



東京湾北部_1.8 秒



東京湾北部_1.9 秒



東京湾北部_2.0 秒

図 13.9-2(4) 固有周期ごとの加速度最大応答値 (加速度応答スペクトル)
(東京湾北部地震、固有周期 1.7 秒 ~ 2.0 秒)

13.10 大規模集客施設について

大規模集客施設では震災時に直接的被害と共に、一時的に多数の滞留者ならびに帰宅困難者が発生する可能性があり、一時的な避難場所等が必要となる。ここでは、大規模集客施設の来客者・使用者を対象に、鉄道施設の被害予測結果（10.5 節）を参考に、帰宅困難となる人数を評価した。また、帰宅困難者の参考数値として、主要ターミナルの平均およびピーク時の 5 分、1 時間当たり乗降車、通過人数を算出した（駅舎の被災による人的被害は考慮していない）。

前提条件（大規模集客施設）

- ・ 施設の来客者・使用者を対象として、鉄道施設の被害予測結果を参考に、帰宅困難となる人数を評価する。
- ・ 算出条件は、12 時（季節は特定せず）とし、対象地震は東京湾北部地震とする。
- ・ ここでの帰宅困難者は、13.4 節の帰宅困難者が通勤・通学者数のデータを用いており、個別の集客施設等の滞留者は反映していないため、別途扱う。

前提条件（主要ターミナル駅）

- ・ 対象を千葉、船橋、西船橋、松戸、柏駅とし、平成 17 年大都市交通センサス首都圏報告書を基に乗降車、通過人数を算出する。

表 13.10-1 大規模集客施設の 1 日平均来客・使用者数
（管理者または関係機関による調査）

施設(地域)名	1日平均来客・使用者数	備考
成田国際空港	約50,000 (出国旅客数)	出国旅客のうち、約40%が鉄道利用者、 約57%が自動車・バス等利用者
成田山	約20,000	
東京ディズニーランドおよび 東京ディズニーシー	約50,000	約93%が鉄道・自動車・バス等利用者
幕張メッセ	約15,000	

表 13.10-2 東関東自動車道平日ピーク時交通量（台/時）
（平成 17 年道路・交通センサス一般交通量調査結果）

区間/方向	台数
富里IC～成田IC/下り	2,533
成田IC～大栄IC/上り	647

成田国際空港

鉄道を利用した成田国際空港への経路では、鉄道が震度 5 強程度で点検となることに加え、鉄道橋脚が被害を受ける可能性があり、鉄道を利用する場合、帰宅困難となる可能性が高い。また、自動車・バス等利用者について、東関東自動車道の利用者が大半とすると、富里（南）方面については道路被害、交通規制などで帰宅困難となる可能性が高い。

成田国際空港では、12 時の滞留者数（送迎者等含む）が約 20,000 人および約 40% が鉄道利用者という調査結果から、鉄道利用者が帰宅困難者になるとすると、約 8,000 人が帰宅困難者になると予測される。また、自動車・バス等利用者は調査結果から約 57% である。ここで、富里（南）方面と大栄（北）方面に帰る人数（自動車等台数）の比率に関して、東関東自動車道の成田 IC での上下方向別乗降台数を直接推定することは困難であるが、平成 17 年道路・交通センサス一般交通量調査結果の上下別ピーク時交通量調査結果から富里（南）方面：大栄（北）方面 = 2,533：647 80%：20% とすると、約 9,000 人が帰宅困難になる可能性があると考えられる。

なお、鉄道利用率および自動車・バス等利用率は出国旅客者の値であるが、ここでは送迎者等も同比率であると仮定した。

成田山

成田山への鉄道を利用した経路を成田国際空港への経路とほぼ等しいとすると、帰宅困難となる可能性が高く、鉄道利用者を評価の対象とする。

滞留者数の時間帯ごとのデータがないため、12 時の滞留者数を 1 日平均来客者数の半数とし、来客者のうち約 50% が鉄道利用者として、約 5,000 人が帰宅困難者になると予測される。

東京ディズニーランド及び東京ディズニーシー

東京ディズニーランド及び東京ディズニーシーへの鉄道を利用した経路は、鉄道が震度 5 強程度で点検となることに加え、鉄道橋脚の被害を受ける可能性があり、鉄道を利用する場合、帰宅困難となる可能性が高い。また、自動車等を使用した場合でも交通規制等により帰宅困難となる可能性が高く、鉄道、自動車・バス等利用者を評価の対象とする。

滞留者数の時間帯ごとのデータがないため、12 時の滞留者数を 1 日平均来客・利用者数と等しいとし、93% が鉄道・自動車・バス等利用者という調査結果と合わせ、約 46,500 人が帰宅困難者になると予測される。

幕張メッセ

幕張メッセへの鉄道を利用した経路は、鉄道が震度5強程度で点検となるため、鉄道を利用する場合、帰宅困難となる可能性が高い。また、自動車等を使用した場合でも交通規制等により帰宅困難となる可能性が高く、鉄道、自動車・バス等利用者を評価の対象とする。

滞留者数の時間帯ごとのデータおよび鉄道利用者数のデータがないため、12時の滞留者数を1日平均来客・使用者数の半数、鉄道・自動車・バス等利用者を東京ディズニーランド及び東京ディズニーシーとほぼ等しいと考え93%とすると、約7,000人が帰宅困難者になると予測される。

表 13.10-3 大規模集客施設の鉄道利用者の帰宅困難者数算出条件および結果

施設(地域)名	12時滞留者数	帰宅困難割合	帰宅困難者数
成田国際空港	約20,000 (送迎者等含む)	鉄道利用者:40%	約8,000
		自動車類利用者:80%	約9,000
成田山	約10,000	50%	約5,000
東京ディズニーランドおよび 東京ディズニーシー	約50,000	93%	約46,500
幕張メッセ	約7,500	93%	約7,000
合計	約87,500	合計	約75,500

上記結果のうち、成田山は鉄道利用者を対象にしているが、鉄道利用者以外（自動車、バス等）も道路被害や交通規制の状況によって帰宅困難者となる可能性がある。

主要ターミナル駅

1日乗降者数を平成17年大都市交通センサス首都圏報告書の駅別発着・駅間通過人員表の乗降・通過者の和として算出した。20時間平均は1日の運行時間を20時間として算出し、ピーク時はターミナル別乗換人員表の初乗り、最終降車、乗換えの合計値に占める同ピーク時の割合から算出した。

鉄道の機能支障が発生した場合、5分間滞留者を対象とすると、20時間平均では、4,000人～7,000人、ピーク時では30,000人～70,000人の帰宅困難者がそれぞれのターミナル駅で発生する可能性がある。

表 13.10-4 主要ターミナル駅の乗降・通過者数

駅名	1日乗降・通過者数	20時間平均乗降・通過者数		ピーク時乗降・通過者数	
		1時間	5分間	1時間	5分間
西船橋	1,623,861	81,193	6,766	795,459	66,288
船橋	1,177,124	58,856	4,905	585,311	48,776
松戸	1,032,748	51,637	4,303	532,633	44,386
柏	1,028,988	51,449	4,287	466,448	38,871
千葉	930,645	46,532	3,878	386,114	32,176

鉄道事業者の違いにより類似名称の駅が複数存在する場合は、JRを含む駅、路線を対象とした。

13.11 文化財の被災可能性予測について

大規模な地震が発生した場合、指定文化財等も被害を受ける可能性があるため、保管場所や設置方法など耐震対策を進める必要がある。ここでは、被災可能性の評価として、震度6強以上の250mメッシュに存在する国指定および県指定文化財を抽出した。対象は震度6強が予測された東京湾北部地震、三浦半島断層群による地震とした。

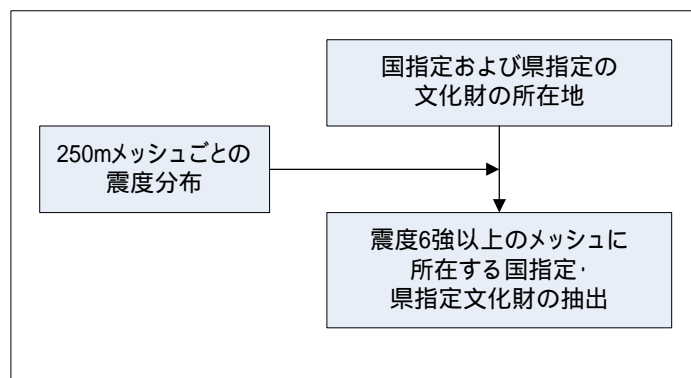


図 13.11-1 文化財の被害予測手法の流れ

(中央防災会議(2008)¹¹: 中部圏・近畿圏の内陸地震に係わる被害想定結果について～文化遺産の被災可能性～ 中央防災会議「東南海・南海地震等に関する専門調査会」(第33回)に加筆)

< 留意事項 >

揺れによる被災可能性については、推計した震度分布で震度6強以上となると推定される250mメッシュに所在する文化財を抽出しているもので、個々の文化財が地震により倒壊することを意味しているわけではない。

表 13.11-1 震度6強以上にある指定文化財抽出結果

地震	指定	種別	文化財名称	員数	所有者	指定年月日	耐震対策	計測震度
東京湾北部地震	県	有形文化財(建造物)	西福寺石造五輪塔 西福寺石造宝篋印塔	1基	西福寺	S42.12.22		6.1
		有形文化財(建造物)	旧鴛田家住宅 附 大工手間日記1冊、大工出面書留板1枚、襖引手裏板1枚	1棟	習志野市	H17.03.29		6.0
		有形文化財(建造物)	浦安の三軒長屋	1棟	浦安市	H18.03.14		6.2
		有形文化財(建造物)	諏訪神社本殿 附 棟札2枚	1棟	諏訪神社	H19.03.16		6.1
		有形文化財(彫刻)	木造薬師如来立像	1軀	東光院	S30.12.15		6.2
		有形文化財(彫刻)	木造十一面観音立像	1軀	天福寺	S45.04.17		6.1
		有形文化財(考古資料)	文脇遺跡14号土壌出土一括遺物	一括	袖ヶ浦市教育委員会	H11.03.30	博物館保管	6.1
		有形文化財(考古資料)	上総大寺廃寺露盤	1点	熊野神社	H13.03.30		6.0
		有形文化財(歴史資料)	金田庄覺関係資料	一括	木更津市	H14.03.29	図書館保管	6.0
三浦半島断層群による地震		有形文化財(工芸品)	釈迦涅槃図(万治元年在銘)	1幅	松翁院	S29.03.31		6.0

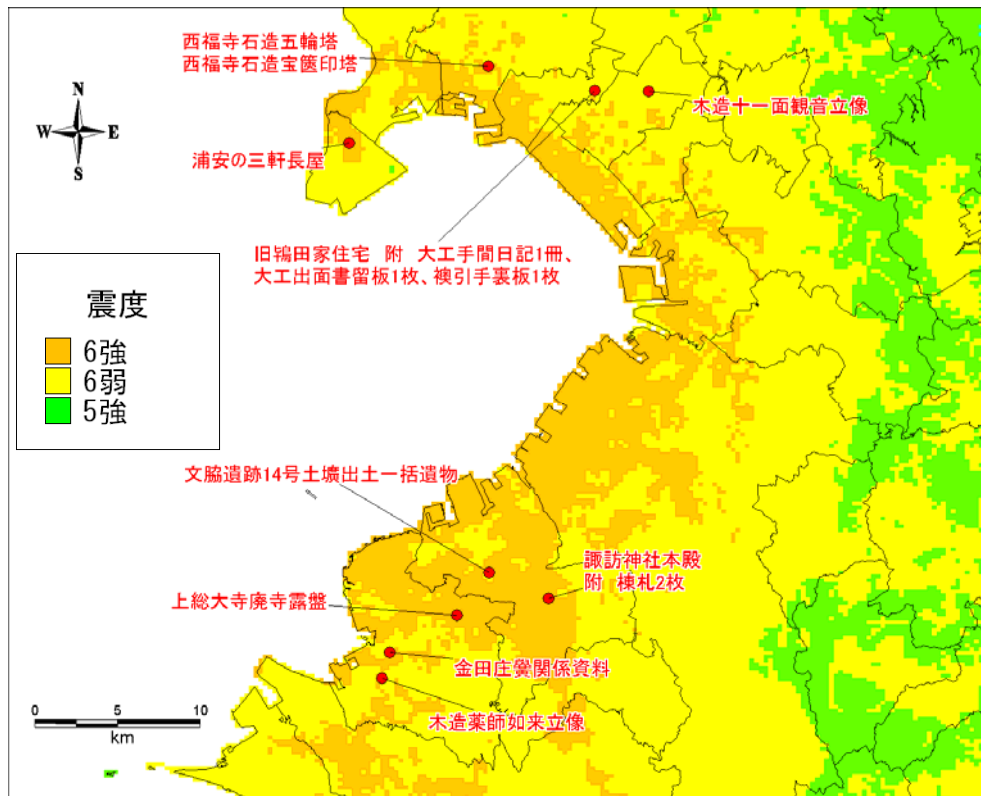


図 13.11-2 震度 6 強以上のメッシュにある指定文化財（東京湾北部地震）

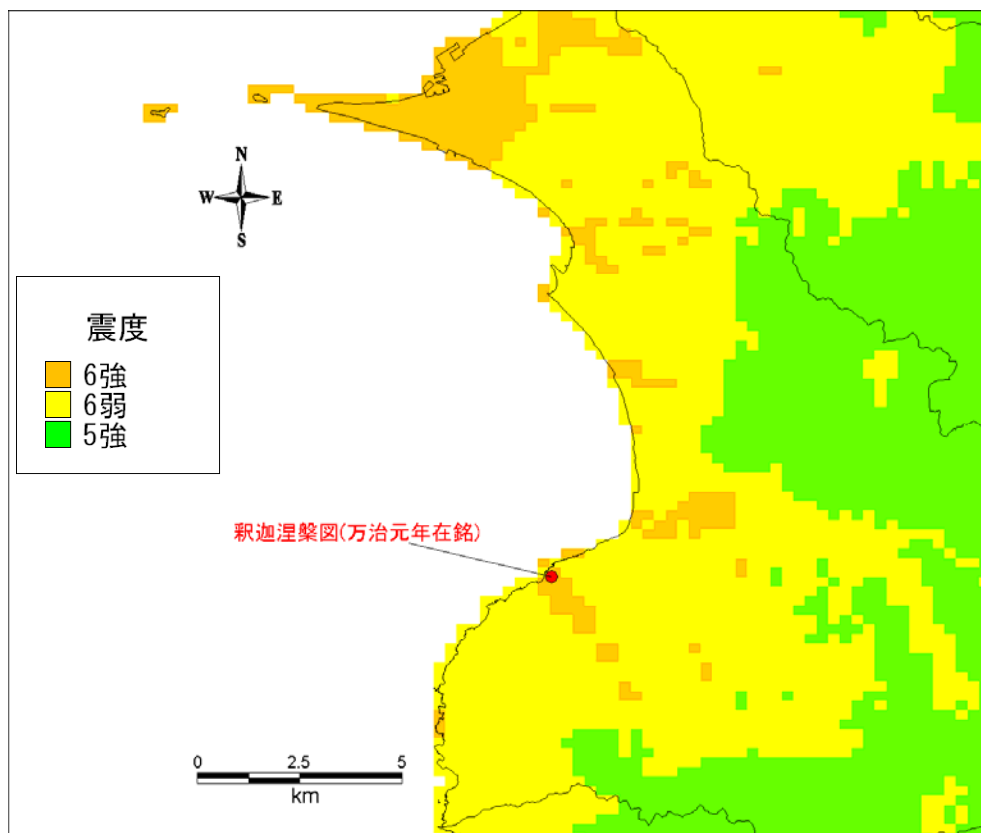


図 13.11-3 震度 6 強以上のメッシュにある指定文化財（三浦半島断層群による地震）

13.12 その他の被害予測結果の考察

(1) 避難者の予測

東京湾北部地震では、ピーク時(1日後)で約150万人、1ヵ月後でも約60万人の避難者が発生すると予測される。そのうち断水による避難者が約100万人と予測され、上下水道の復旧が1ヵ月以上かかると想定されるため、1ヵ月後でも断水による避難者が約20万人と予測される。

千葉県東方沖地震では、ピーク時(1日後)で約4万人の避難者が発生すると予測される。他の2地震に比べ、エレベータ停止による避難者が多いことが特徴的である。

三浦半島断層群による地震では、ピーク時(1日後)で約12万人の避難者が発生すると予測される。

3地震に共通する傾向として、断水による避難者が多く、ライフラインの耐震対策、復旧計画等が必要な対策として挙げられる。また今回は、避難者全員が避難所生活者になるものとして最悪のケースを想定している。

(2) 帰宅困難者の予測

東京湾北部地震では、100万人を超える人が一時的に帰宅困難者になると予測される。そのうち、行先が東京都内である人は約65万人に上る。

千葉県東方沖地震、三浦半島断層群による地震では、それぞれ約58万人、約86万人の帰宅困難者が発生すると予測される。

3地震ともに帰宅困難者が50万人を超える結果となり、鉄道利用者の多い首都圏での帰宅困難者対策は地震の規模に因らない結果となった。

(3) エレベータの閉じ込め可能性台数予測

県内約23,000台のエレベータのうち、閉じ込めが発生する可能性のある台数は、東京湾北部地震では約8,000台、千葉県東方沖地震、三浦半島断層群による地震では、約3,500台と予測される。そのうち、故障による台数が千葉県東方沖地震、三浦半島断層群による地震では15%程度であるが、東京湾北部地震ではおよそ40%に上り、東京湾北部地震では1台当たりに要する復旧時間も他の2地震に比べ長いと考えられる。これは、東京湾北部地震は震度が大きくエレベータの不動作率が大きくなることに起因している。

(4) 災害時要援護者の予測

死者数の内数としての災害時要援護者の死者数は、東京湾北部地震で約230人、三浦半島断層群による地震では約20人と予測される。千葉県東方沖地震では、死者はほとんど発生しないと予測される。

(5) 自力脱出困難者の予測

自力脱出困難者は発生時刻で変動はあるが、東京湾北部地震では約1万人、千葉県東方沖地震では10人弱、三浦半島断層群による地震では1,000人弱と予測される。三浦半島断層群による地震では自力脱出困難者の発生が富津市、君津市など一部地域に限定されるが、東京湾北部地震では全県的に自力脱出困難者の発生が予測され、救出活動の計画・体制および共助による自主防災組織の活動が重要な課題となる。

(6) 震災廃棄物の予測

震災廃棄物の容積について、東京湾北部地震では約 700 万立方メートルと予測され、千葉マリンスタジアム（106 万立方メートル）の約 7 杯分に相当する。千葉県東方沖地震では約 25 万立方メートル、三浦半島断層群による地震では約 80 万立方メートルと予測される。この震災廃棄物の予測結果を基に、廃棄の一時的保管場所や処理についての検討の必要がある。

(7) 中高層住宅の被災について

中高層・高層建物では大きな建物被害を受けない場合でも屋内収容物の移動・転倒や外壁の剥落等によって人的被害を発生する可能性がある。ここでは参考として、中高層住宅の被災について、固有周期別の最大応答値を算出した。また、避難者の内数としての中高層建物のエレベータ停止による避難者数（6 階以上に住む人を対象）は、東京湾北部地震では約 6,000 人、千葉県東方沖地震、三浦半島断層群による地震では 4,000 人弱と予測される。

(8) 大規模集客施設について

成田国際空港、成田山、東京ディズニーランド及び東京ディズニーシー、幕張メッセに滞留する人は昼 12 時（季節は特定せず）で約 10 万人強であり、鉄道被害等により一時的な帰宅困難者になる可能性がある。鉄道・自動車利用者を対象とすると、76,000 人程度の帰宅困難者が想定される。

また、ターミナル駅については、対象とした 5 駅についての乗降・通過者を算出した。ピーク時に 5 分間滞留者は 5 万人前後という結果が得られ、これらの人は鉄道被害による帰宅困難者となる可能性がある。今後、混乱の予想されるターミナル駅については、管理者や地元市と対策を検討していく必要がある。

(9) 文化財の被災可能性予測について

国指定および県指定文化財について、被災可能性がある文化財として、東京湾北部地震では東京湾岸の 9 箇所、三浦半島断層群による地震では富津市 1 箇所が抽出された。今回は、震度 6 強以上の 250 メッシュ内に存在する文化財を抽出しており、個々の文化財が地震により倒壊することを意味しているわけではないが、対策を検討する必要がある。

参考文献

1. 兵庫県知事公室消防防災課(1999)：阪神・淡路大震災 - 兵庫県の 1 年の記録.
2. 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.
3. 室崎益輝・流郷博史(1996)：阪神淡路大震災における市民の初期対応行動に関する研究、1996 年地域安全学会論文報告集、 pp.205-212.
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. 翠川三郎、三浦弘之、石井一徳(2006)：地震時のエレベータの機能障害について、地域安全学会梗概集、No.19、 pp.39-42.
6. 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.
7. 火災予防審議会、東京消防庁(1999)：地震時発生時における人命危険要因の解明と対策
8. 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.
9. 静岡県(2001)：第 3 次被害想定報告書.
10. 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 ICOSSAR.
11. 中央防災会議(2008)：中部圏・近畿圏の内陸地震に係わる被害想定結果について～文化遺産の被災可能性～、東南海・南海地震等に関する専門調査会 第 33 回資料