

## 7. 人的被害

地震動、津波及びそれらに伴い発生する土砂災害や火災等に起因する人的被害を想定する。人的被害の想定にあたっては、その直接的な原因となる建物倒壊、土砂災害、津波、火災、屋内収容物移動・転倒や屋内落下物及び屋外落下物について、原因別に死者数、負傷者数等を算出する。

今回調査では、複数の原因の重複を避けるため、内閣府（2025）と同様に「建物倒壊⇒土砂災害⇒津波⇒地震火災」の順で被害を算出し、被害数の重複を除外する。なお、「屋内収容物転倒等」は建物倒壊の内数、「屋外落下物等」は被害量が少数のため、重複処理は行わない。

また、建物倒壊や津波による要救助者数・要搜索者数も算出し、今回調査報告書に記述する想定シーンは、死者数が最も多く算出される「冬深夜」とする。

### 7.1. 人口の現況

#### (1) 人口データ

冬深夜の人口データは、「令和2年国勢調査」のデータを基に、令和6年4月1日時点の住民基本台帳データにより補正して作成する。夏12時、冬18時及び正月昼間の人口データは、冬深夜の人口データを基に人流データにより補正して作成する。

表 7.1-1 市町別年齢人口

市町名	世帯数	冬深夜	夏12時	冬18時	正月昼間
松山市	254,862	497,887	493,092	498,848	476,829
今治市	76,494	148,925	152,281	148,873	165,114
宇和島市	34,952	67,898	69,052	68,706	76,667
八幡浜市	15,363	30,345	30,894	30,407	32,496
新居浜市	57,528	113,466	113,478	114,120	115,364
西条市	50,801	103,972	103,979	103,666	114,523
大洲市	19,605	39,534	42,921	40,783	46,512
伊予市	16,296	35,409	33,496	34,099	38,493
四国中央市	38,790	81,700	81,202	81,380	80,605
西予市	17,329	34,205	33,227	33,653	37,894
東温町	15,782	32,974	35,827	34,055	33,976
上島町	3,674	6,061	6,614	6,077	7,479
久万高原町	3,972	7,069	8,131	7,078	8,977
松前町	13,870	30,215	33,921	32,769	43,423
砥部町	9,557	20,280	18,117	18,736	21,213
内子町	6,983	14,979	14,225	14,515	17,988
伊方町	4,310	7,934	8,812	8,097	10,718
松野町	1,913	3,535	3,684	3,344	3,819
鬼北町	4,828	9,248	9,112	9,011	10,062
愛南町	9,896	18,878	18,462	18,316	20,460
合計	656,805	1,304,514	1,310,525	1,306,535	1,362,613

## (2) 人口動態

住家・非住家・屋外の区別滞留人口は「平成 27 年国勢調査，平成 26 年経済センサス基礎調査等のリンクによる地域メッシュ統計」を用いて、それぞれの区分に振り分けて割合を算出する。各時間帯別の割合を、上記(1)の人口データに乗じて今回調査に用いる。

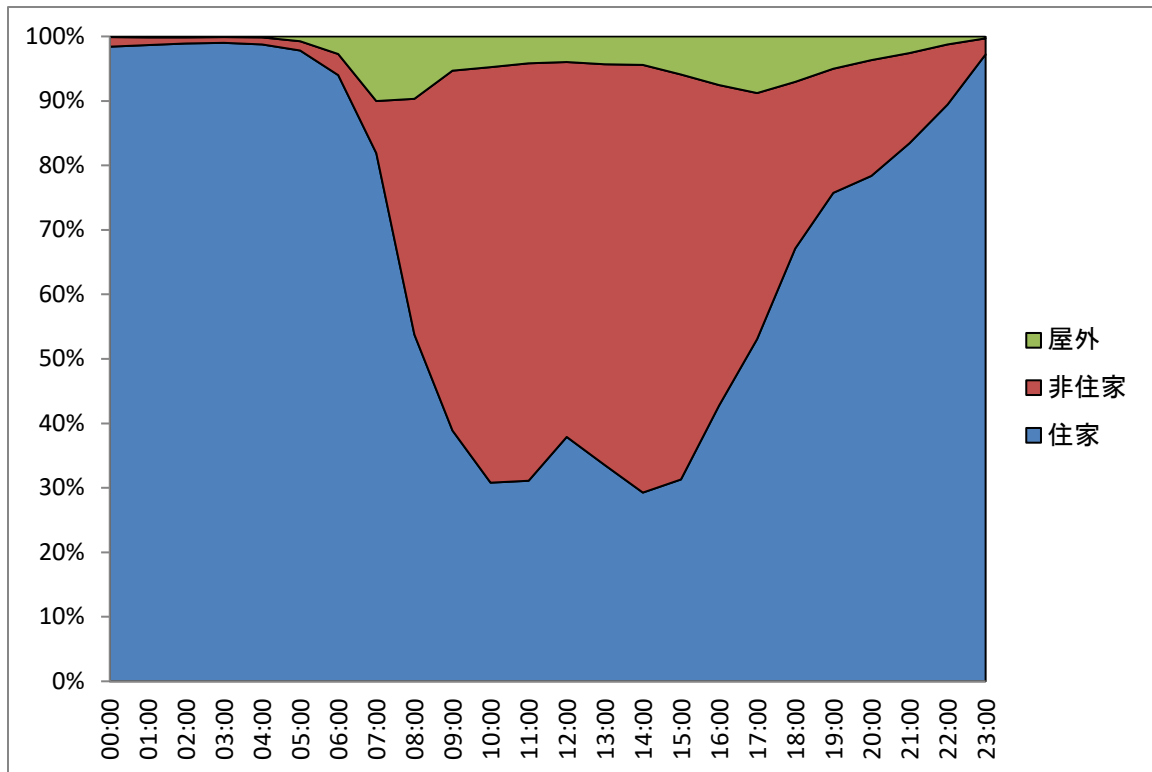


図 7.1-1 時間帯別の人口動態 (愛媛県)

## 7.2. 建物倒壊による人的被害

### (1) 手法

#### a) 手法の概要

建物倒壊による人的被害は、揺れによる建物被害及び木造建物内滞留率、非木造建物内滞留率により、死者数、負傷者数、重傷者数を算出する。

○想定内容：死者数、負傷者数、重傷者数

○参考先：内閣府(2025)

○減災対策：建築物の耐震化対策

#### b) 建物倒壊の死者数の算出フロー

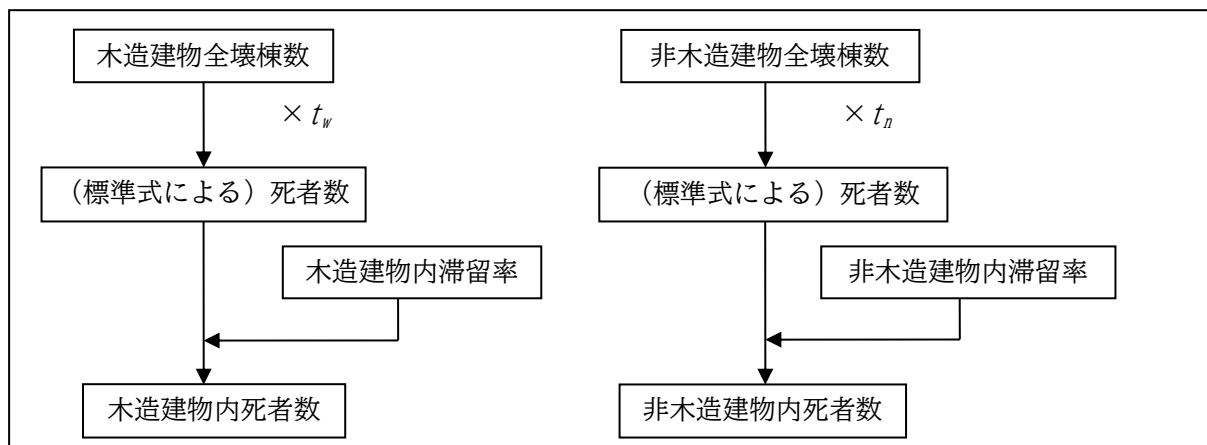


図 7.2-1 建物倒壊による死者数の算出フロー

- ① 建物倒壊による死者は、300 人以上の死者が発生した近年の 5 地震（鳥取地震、東南海地震、南海地震、福井地震、阪神・淡路大震災）の被害事例から算出した全壊棟数と死者数との関係を使用する。
- ② 木造・非木造建物内死者数
  - 死者数 = (木造建物内死者数) + (非木造建物内死者数)
  - 木造建物死者数 =  $t_w \times (\text{市町別の揺れによる木造建物全壊棟数}) \times (\text{木造建物内滞留率})$
  - 非木造建物死者数 =  $t_n \times (\text{市町別の揺れによる非木造建物全壊棟数}) \times (\text{非木造建物内滞留率})$
  - 木造建物内滞留率 =  $(\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{深夜の木造建物内滞留人口})$
  - 非木造建物内滞留率 =  $(\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{深夜の非木造建物内滞留人口})$

$$t_w = 0.0676 \quad t_n = 0.00840 \times (P_{n0}/B_n \div P_{w0}/B_w)$$

$t_w$ ：木造建物の倒壊による標準式の死者率

$t_n$ ：非木造建物の倒壊による標準式の死者率

$P_{w0}$ ：夜間人口（木造）  $P_{n0}$ ：夜間人口（非木造）

$B_w$ ：建物棟数（木造）  $B_n$ ：建物棟数（非木造）

c) 建物倒壊による負傷者数の算出フロー

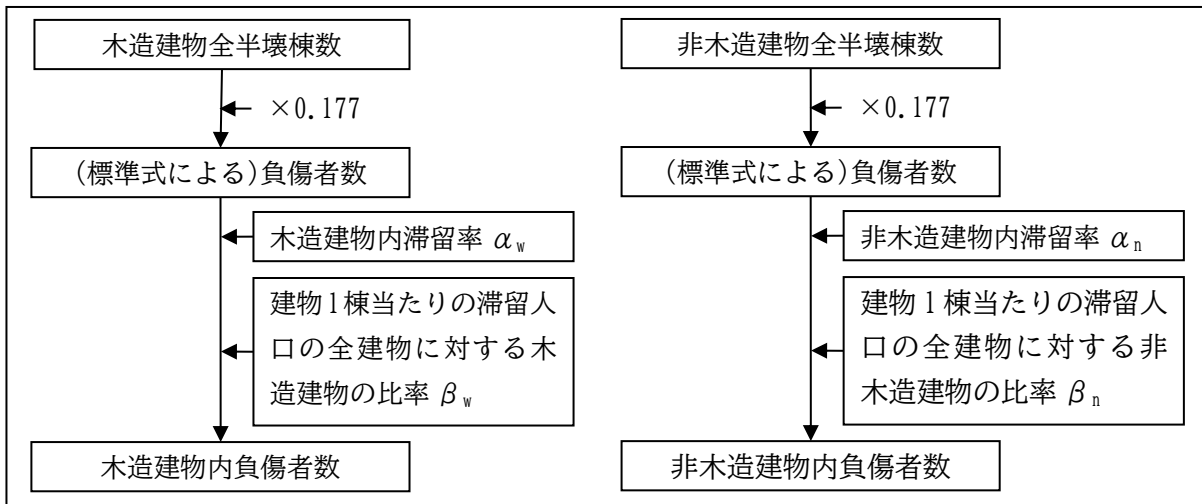


図 7.2-2 建物倒壊による負傷者数算出フロー

① 建物倒壊による負傷者数は、近年の鳥取県西部地震、新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、能登半島地震、岩手・宮城内陸地震の主な被災市町村、東北地方太平洋沖地震の内陸被災市町村の建物被害数（全壊棟数、全半壊棟数）と負傷者数・重傷者数との関係をもとに算出する。算出に用いた式は、次のとおりである。

- (木造建物における負傷者数) =  $0.177 \times (\text{揺れによる木造建物全半壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w$
- (非木造建物における負傷者数) =  $0.177 \times (\text{揺れによる非木造建物全半壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n$
- $\alpha_w$  (木造建物内滞留率) = (発生時刻の木造建物内滞留人口) / (深夜の木造建物内滞留人口)
- $\alpha_n$  (非木造建物内滞留率) = (発生時刻の非木造建物内滞留人口) / (深夜の非木造建物内滞留人口)
- $\beta_w$  (建物1棟当たり滞留人口の全建物に対する木造建物の比率 (時間帯別)) = (発生時刻の木造建物1棟当たりの滞留人口) / (発生時刻の全建物1棟当たりの滞留人口)
- $\beta_n$  (建物1棟当たり滞留人口の全建物に対する非木造建物の比率 (時間帯別)) = (発生時刻の非木造建物1棟当たりの滞留人口) / (発生時刻の全建物1棟当たりの滞留人口)

d) 建物倒壊による重傷者数の算出フロー

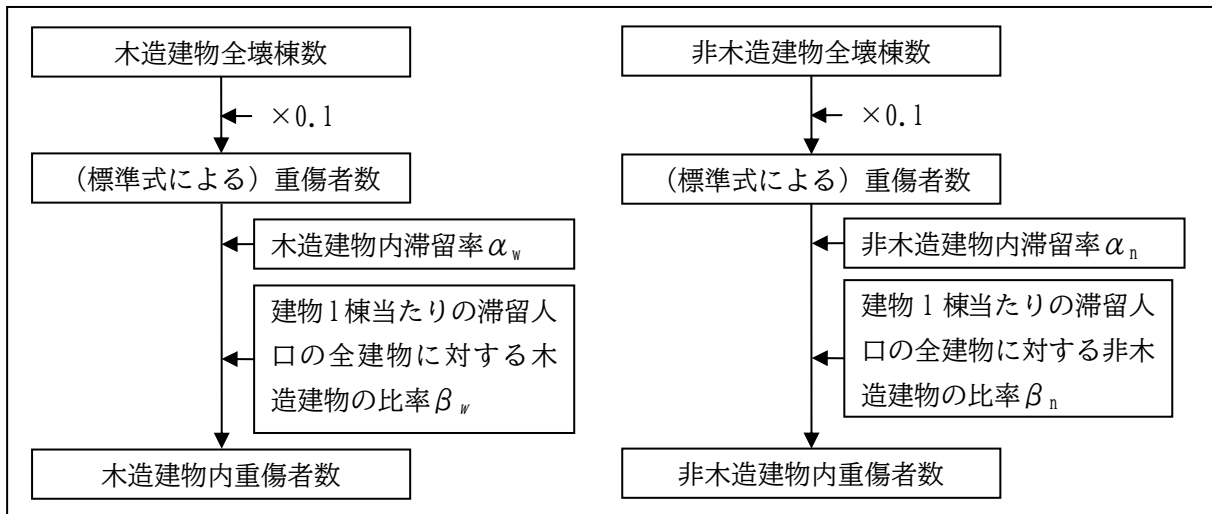


図 7.2-3 建物倒壊による重傷者数算出フロー

① 重傷者数は、負傷者数の算出方法に準じ、重傷者率を適用して算出する。算出に用いた式は、次のとおりである。

- (木造建物における重傷者数)
 
$$= 0.100 \times (\text{揺れによる木造建物全壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w$$
- (非木造建物における重傷者数)
 
$$= 0.100 \times (\text{揺れによる非木造建物全壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n$$
- $\alpha_w$  (木造建物内滞留率)
 
$$= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) / (\text{深夜の木造建物内滞留人口})$$
- $\alpha_n$  (非木造建物内滞留率)
 
$$= (\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) / (\text{深夜の非木造建物内滞留人口})$$
- $\beta_w$  (建物1棟当たり滞留人口の全建物に対する木造建物の比率 (時間帯別))
 
$$= (\text{発生時刻の木造建物1棟当たりの滞留人口}) / (\text{発生時刻の全建物1棟当たりの滞留人口})$$
- $\beta_n$  (建物1棟当たり滞留人口の全建物に対する非木造建物の比率 (時間帯別))
 
$$= (\text{発生時刻の非木造建物1棟当たりの滞留人口}) / (\text{発生時刻の全建物1棟当たりの滞留人口})$$

(2) 想定結果

建物倒壊による人的被害の算出結果を示す。

表 7.2-1 建物倒壊による人的被害（冬深夜）

地震名		死者数	負傷者数	
			重傷者数	
①南海トラフ巨大地震	基本ケース	136	3,489	181
	東側ケース	188	3,398	237
	西側ケース	175	3,866	227
	陸側ケース	3,236	21,235	3,846
②安芸灘～伊予灘～豊後水道 のプレート内地震	A	18	896	25
	B	0	84	1
	C	2	212	2
③中央構造線断層帯 (讃岐山脈南縁西部区間)		920	5,232	1,053
④中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁区間)		742	4,755	879
⑤中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁西部区間)		331	3,367	409
⑥中央構造線断層帯 (伊予灘区間)		345	3,615	432
⑦中央構造線断層帯 (豊予海峡一由布院区間)		0	8	0
⑧中央構造線断層帯 (3区間連動)		1,549	10,282	1,860

表 7.2-2 建物倒壊による人的被害  
(南海トラフ巨大地震(陸側ケース) 冬深夜)

市町名	死者数	負傷者数	重傷者数
松山市	127	1,785	162
今治市	219	2,285	279
宇和島市	153	1,257	184
八幡浜市	30	491	38
新居浜市	766	3,366	895
西条市	1,028	4,381	1,237
大洲市	99	1,135	127
伊予市	36	490	46
四国中央市	441	1,856	452
西予市	149	1,589	187
東温市	9	232	13
上島町	9	153	13
久万高原町	15	319	20
松前町	41	450	52
砥部町	3	104	4
内子町	26	443	34
伊方町	5	80	6
松野町	13	166	16
鬼北町	62	536	76
愛南町	4	115	5
合計	3,236	21,235	3,846

### 7.3. 土砂災害による人的被害

#### (1) 手法

##### a) 手法の概要

土砂災害による人的被害は、土砂災害による全壊棟数と木造建物内滞留人口から、市町ごとに死者数、負傷者数、重傷者数を算出する。

なお、対象とした土砂災害は、人家等に影響を及ぼす危険箇所が抽出されている山腹崩壊危険地区、地すべり危険地区、地すべり地、土砂災害警戒区域（以下「土砂災害警戒区域等」という。）とする。

○想定内容：死者数、負傷者数、重傷者数

○参考先：内閣府(2025)、東京都防災会議(1991)

○減災対策：危険箇所の対策整備

##### b) 算出フロー

- ① 土砂災害警戒区域等を対象として、建物全壊棟数と人口データから、市町ごとに死者数、負傷者数、重傷者数を算出する。
- ② 揺れにより引き起こされた斜面の崩壊により家屋が倒壊し、それに伴って人的被害が発生する場合を想定する。
- ③ 東京都防災会議(1991)の手法に従い、1967年から1981年までの崖崩れの被害実態から求められた、被害棟数と死者数・負傷者数との関係式により人的被害を算出する。なお、内閣府(2025)に基づき、負傷者数は死者数の1.25倍、重傷者数は負傷者数の1/2倍とする。

- (土砂災害による死者数)  
$$= 0.098 \times (\text{土砂災害による全壊棟数}) \times 0.7 \times (\text{木造建物内滞留人口比率})$$

- (土砂災害による負傷者数)  $= 1.25 \times \text{土砂災害による死者数}$

- (土砂災害による重傷者数)  $= (\text{土砂災害による負傷者数}) / 2$

- (土砂災害による軽傷者数)  
$$= (\text{土砂災害による負傷者数}) - (\text{土砂災害による重傷者数})$$

- ④ 木造建物内滞留人口比率は、次式のとおりである。木造建物内滞留人口の24時間平均は、深夜と昼12時の平均値とする。

- (木造建物内滞留人口比率)  
$$= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) / (\text{木造建物内滞留人口の24時間平均})$$

(2) 想定結果

土砂災害による人的被害の算出結果を示す。

表 7.3.1 土砂災害による人的被害（冬深夜）

地震名		死者数	負傷者数	
			重傷者数	
①南海トラフ巨大地震	基本ケース	124	155	78
	東側ケース	124	155	78
	西側ケース	124	155	78
	陸側ケース	124	151	77
②安芸灘～伊予灘～豊後水道 のプレート内地震	A	2	3	1
	B	5	6	3
	C	6	8	4
③中央構造線断層帯 (讃岐山脈南縁西部区間)		6	7	4
④中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁区間)		4	5	2
⑤中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁西部区間)		1	2	1
⑥中央構造線断層帯 (伊予灘区間)		0	0	0
⑦中央構造線断層帯 (豊予海峡一由布院区間)		2	2	1
⑧中央構造線断層帯 (3区間連動)		29	36	18

表 7.3-2 土砂災害による人的被害  
 (南海トラフ巨大地震(陸側ケース) 冬深夜)

市町名	死者数	負傷者数	
			重傷者数
松山市	1	2	1
今治市	2	3	2
宇和島市	21	26	13
八幡浜市	15	18	9
新居浜市	4	5	3
西条市	7	9	5
大洲市	16	19	10
伊予市	4	5	3
四国中央市	8	10	5
西予市	10	12	6
東温市	1	2	1
上島町	1	1	1
久万高原町	6	7	4
松前町	0	0	0
砥部町	2	2	1
内子町	7	8	4
伊方町	7	9	5
松野町	2	3	1
鬼北町	4	4	2
愛南町	3	4	2
合計	124	151	77

## 7.4. 津波による人的被害

### (1) 現況データの整理

#### a) 津波避難場所

市町ごとの指定緊急避難場所（津波）及び一時避難場所、津波避難ビルの箇所数を示す。

表 7.4-1 津波避難場所

市町名	指定緊急避難場所（津波） 及び一時避難場所	津波避難ビル
松山市	287	0
今治市	56	0
宇和島市	588	24
八幡浜市	234	25
新居浜市	131	14
西条市	178	20
大洲市	57	0
伊予市	44	1
四国中央市	30	0
西予市	100	1
東温市		
上島町	91	0
久万高原町		
松前町	3	0
砥部町		
内子町		
伊方町	29	0
松野町		
鬼北町		
愛南町	177	3
合計	2,002	91

## (2) 手法

### a) 手法の概要

津波による人的被害は、津波浸水域（浸水深 30cm 以上の地域）における滞留人口と津波浸水時間の関係をもとに津波避難シミュレーションを行い、死者数、負傷者数、重傷者数を算出する。

○想定内容：死者数、負傷者数、重傷者数

○参考先：内閣府(2025)

○減災対策：津波避難意識の向上、津波避難施設等の整備、津波避難場所（指定緊急避難場所、津波避難ビル）の指定

### b) 算出フロー

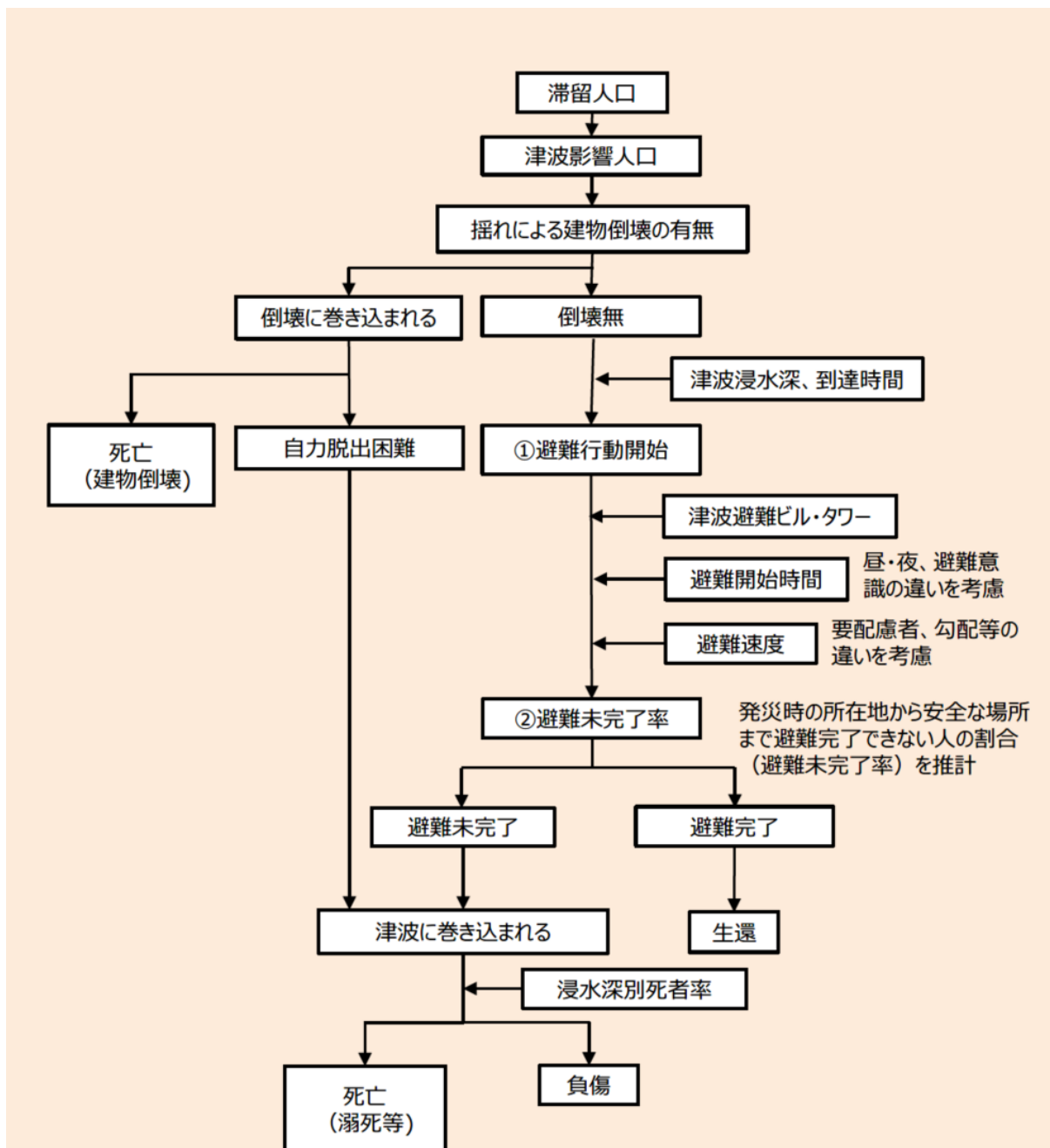


図 7.4-1 津波による死者数、負傷者数（重傷者数、軽傷者数）算出フロー（出典：内閣府(2025)）

① 避難行動の違い（避難の有無、避難開始時期）

東日本大震災の被災地域での調査結果（「津波避難等に関する調査結果」（内閣府・消防庁・気象庁））及び過去の津波地震（北海道南西沖地震、日本海中部地震）の避難の状況及び県民アンケート調査に基づく県民の避難意識を踏まえ、次表のうち、今回調査では県民アンケート結果の避難開始率の場合による避難パターンで想定を行う（直接避難者 45.6%、用事後避難者 42.7%、切迫避難者 11.7%）。

表 7.4-2 避難の有無、避難開始時期の設定

	避難行動別の比率		
	避難する		③切迫避難あるいは避難しない
	①すぐに避難する (直後避難)	②避難するが すぐには 避難しない (用事後避難)	
避難開始時間 (昼間)	発災 5 分後	発災 15 分後	津波到達後避難開始
避難開始時間 (夜間)	発災 10 分後	発災 20 分後	津波到達後避難開始
全員が発災後すぐに避難を開始した場合	100%	0%	0%
早期避難者比率が高く、さらに津波情報の伝達や避難の呼びかけが効果的に行われた場合	70% <sup>(※1)</sup>	30% <sup>(※2)</sup>	0% <sup>(※3)</sup>
早期避難者比率が高い場合	70% <sup>(※1)</sup>	20% <sup>(※2)</sup>	10% <sup>(※4)</sup>
早期避難者比率が低い場合	20% <sup>(※5)</sup>	50% <sup>(※2)</sup>	30% <sup>(※6)</sup>
県民アンケート結果の避難開始率の場合	45.6% <sup>(※7)</sup>	42.7% <sup>(※7)</sup>	11.7% <sup>(※7)</sup>

※1 すぐに避難した人の割合が最も高い市で約 67%であった。また、従来の被害想定では北海道南西沖地震の事例から意識の高いケースとして 70%としている。これらを踏まえて、従来想定どおりの 70%と設定。

※2 全体から「すぐに避難する」+「切迫避難あるいは避難しない」の割合を引いた数値として設定。

※3 津波情報や避難の呼びかけを見聞きしている中でそれをもって避難のきっかけとなった場合、切迫避難の割合が一番低い市で 0%である。

※4 従来の被害想定では意識が高い場合に避難しない人の割合を 2%としているが、東日本大震災では意識の高い地域でも 6.5%もの人が避難しなかった（死者含む）ことを踏まえて設定。

※5 すぐに避難した人の割合が最も低い市で約 35%であった。また、従来の被害想定では日本海中部地震の事例から意識の低いケースとして 20%としている。この市は避難意識の高い地域と考えられるが、それでも予想を超えて津波浸水の被害を受けた地区が多いこと等もあり、早期避難率は低い。他の地域は相対的により意識の低い地域が多いと考えられる。これらを踏まえて、従来想定どおりの 20%と設定。

※6 切迫避難（死者含む）の割合が高い市で約 25%～27%であった。また、従来の被害想定では意識が低い場合に 32%としている。これらを踏まえて 30%と設定。

※7 愛媛県住民アンケート調査（令和 7 年、愛媛県）

② 避難未完了率

発災時の所在地から安全な場所まで避難完了できない人の割合（避難未完了率）については次の避難判定の考え方で算出する。

- a. 要避難メッシュの特定  
最大津波浸水深が 30cm 以上となる要避難メッシュを特定
- b. 避難先メッシュの設定  
各要避難メッシュ（避難元メッシュ）から最短距離にあり、かつ避難元メッシュよりも津波浸水深 1cm 到達時間が遅い、津波浸水深 30cm 未満の避難先メッシュを特定
- c. 避難距離の算出  
要避難メッシュと避難先メッシュの中心間の直線距離の 1.5 倍を避難距離<sup>※</sup>。  
※ 国土交通省（2012）によると、東日本大震災の避難距離は直線距離の 1.5 倍。
- d. 避難完了所要時間の算出  
各要避難メッシュについて、避難距離を避難速度で割って避難完了所要時間を算出。  
なお、避難開始時間は、昼間発災の場合には、直接避難者で発災 5 分後、用事後避難者で 15 分後、夜間発災の場合には、直接避難者で発災 10 分後、用事後避難者で 20 分後とし、切迫避難者は当該メッシュに津波が到達してから避難するものとする。  
夜間発災の場合や、避難行動要支援者の同行があると、より避難が遅れることが想定される。

表 7.4-3 避難速度の設定（単位：時速 km/h（括弧内は秒速 m/s））

区分		健常者	避難行動要支援者同行 <sup>※2</sup>	全体
昼間	全体	2.43(0.68)	1.69(0.47)	2.24(0.62)
	平野部 <sup>※1</sup>	2.72(0.76)	1.89(0.53)	2.51(0.70)
	傾斜部 <sup>※1</sup>	1.73(0.48)	1.20(0.33)	1.59(0.44)
夜間 <sup>※3</sup>	全体	1.94(0.54)	1.35(0.38)	1.79(0.50)
	平野部 <sup>※1</sup>	2.18(0.61)	1.51(0.42)	2.01(0.56)
	傾斜部 <sup>※1</sup>	1.38(0.38)	0.96(0.26)	1.27(0.35)

※1 平野部（勾配 5%未満）は全体平均の 1.12 倍、傾斜部（勾配 5%以上）は全体平均の 0.71 倍に設定

※2 避難行動要支援者同行は、避難行動要支援者 1 人につき同行者 2 名として設定する。市町別の避難行動要支援者同行割合は、表 7.4-4 に示すとおり設定

※3 夜間(暗い場合)の避難速度については、足元が見えにくい等の理由から昼間の 8 割に設定

表 7.4-4 市町別の避難行動要支援者同行割合

市町名	夜間人口	避難行動要支援者	同行者	支援者・同行者割合
松山市	497,887	18,866	37,732	11%
今治市	148,925	9,427	18,854	19%
宇和島市	67,898	2,946	5,892	13%
八幡浜市	30,345	1,180	2,360	12%
新居浜市	113,466	1,776	3,552	5%
西条市	103,972	3,153	6,306	9%
大洲市	39,534	1,880	3,760	14%
伊予市	35,409	1,080	2,160	9%
四国中央市	81,700	5,936	11,872	22%
西予市	34,205	6,430	12,860	56%
東温市	32,974	3,875	7,750	35%
上島町	6,061	1,037	2,074	51%
久万高原町	7,069	1,749	3,498	74%
松前町	30,215	798	1,596	8%
砥部町	20,280	2,779	5,558	41%
内子町	14,979	2,710	5,420	54%
伊方町	7,934	187	374	7%
松野町	3,535	399	798	34%
鬼北町	9,248	186	372	6%
愛南町	18,878	2,129	4,258	34%
<b>計</b>	<b>1,304,514</b>	<b>68,523</b>	<b>137,046</b>	<b>16%</b>

出典：避難行動要支援者名簿及び個別避難計画の作成等に係る取組状況の調査について（R7.4.1時点）

e. 避難成否の判定

各要避難メッシュについて、避難先メッシュの隣接メッシュにおける浸水深 30cm 到達時間と避難先メッシュまでの避難完了所要時間を比較し、避難行動者別に避難成否を判定する。

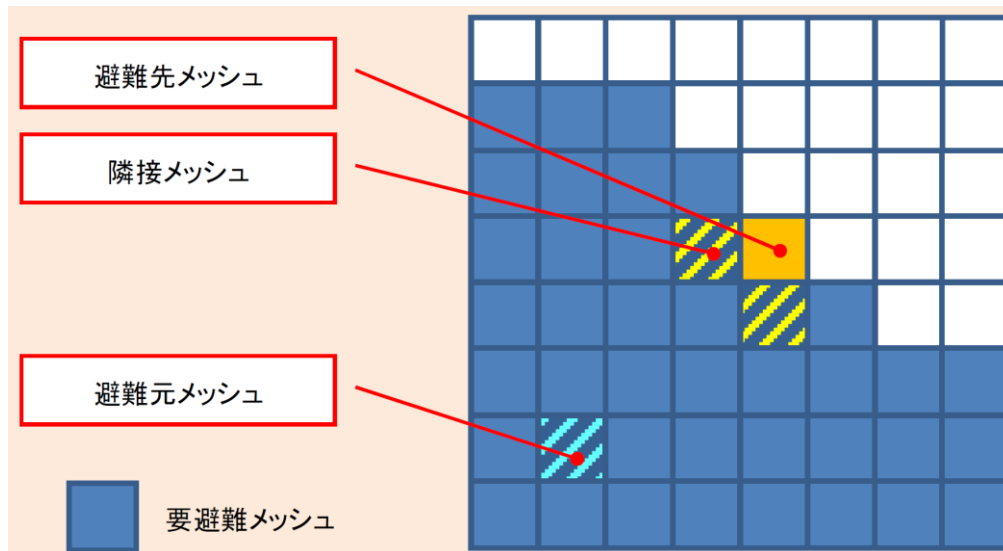


図 7.4-2 避難元メッシュ及び避難先メッシュ、隣接メッシュのイメージ

ア) 浸水時間が5分未満の地域の取り扱いについて

要避難メッシュのうち、5分未満に津波浸水深が30cmとなる箇所は、避難が完了しなかったもの（避難行動の選択が出来なかったもの）とし、所在メッシュでの浸水深をもとに死亡か負傷かを判定する。

イ) 高層階滞留者の考慮

- 襲来する津波の最大浸水深に応じてそれよりも高い高層階の滞留者は避難せずにとどまることができる場合を考慮する。
- 最大津波浸水深別の避難対象者を表 7.4-5 のように設定する。

表 7.4-5 最大津波浸水深別避難対象者

最大津波浸水深	避難対象者
30cm 以上 6m 未満	1、2 階滞留者が避難
6m 以上 15m 未満	1～5 階滞留者が避難
15m 以上 30m 未満	1～10 階滞留者が避難
30m 以上の場合	全員避難

## ア) 津波避難場所の考慮

津波避難場所を避難先として考慮する。

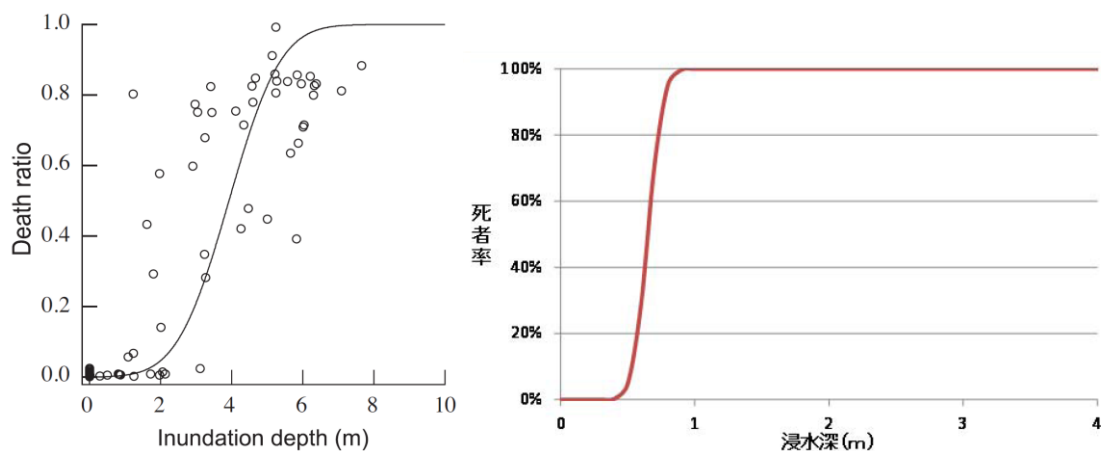
### 1) 条件設定

- 避難を要する津波浸水域内の人のうち、避難が間に合わないような人から優先的に津波避難ビルへの収容を考えると望ましいが、ここでは減災対策前の状況を想定し、避難までに時間的猶予があり津波浸水域外まで水平避難できる人でも、近くの津波避難ビルを使用するケースをシミュレーションの対象とする。
- 津波避難ビルの指定状況と1棟当たり収容人数は、県内の各市町から収集したデータを用いる。
- 避難シミュレーションでは、津波浸水域外である「避難先メッシュ」又は津波避難ビルの重心である「避難ビルメッシュ」のうち、どちらか距離の短い避難先を選択する。ただし、避難ビルが施設収容可能人数に達している場合には津波浸水域外の地域に避難するものとする。

### ③ 津波浸水深別死者率

#### a. 条件設定

- ア) 津波に巻き込まれた際の死者率については、図 7.4-3 の死者率を適用する。
- イ) なお、生存した人も全員が負傷するものと仮定する。負傷者における重傷者と軽傷者の割合については、北海道南西沖地震における奥尻町の人的被害の事例を参考とし、重傷者数：軽傷者数=34：66 とする。
- ウ) 各要避難メッシュにおける、避難未完了者（避難失敗者）に関して、死亡率曲線（浸水深 30 cm 以上で死者発生、津波浸水深 1m で全員死亡という正規分布の累積分布関数：図 7-4-3）を用いて、死亡者数を算出する（内閣府(2025)）。
- エ) 死亡者以外（生存と想定される人）は負傷者とするが、津波浸水深 30 cm 未満の避難未完了者は巻き込まれても負傷しないものとする。



左図：越村俊一・行谷佑一・柳澤英明（2009）より 右図：内閣府（2025）

図 7.4-3 津波に巻き込まれた場合の死者率

2004 年スマトラ島沖地震津波におけるバンダ・アチェでは多くの人々が地震に伴う津波の理解がなく、津波が見えてから初めて避難を始めていることから、津波に対する避難意識の低い中での死者率であると言いうことができ、逃げたが避難しきれなかったり、切迫避難あるいは避難しなかった状況に近いと推察できる。ここでは、越村ら（2009）<sup>3</sup>によるバンダ・アチェでの浸水深別死者率（図）を参考に、右図のような津波に巻き込まれた場合の浸水深別死者率関数を検討する。これは津波浸水深 30cm 以上で死者が発生し始め、津波浸水深 1m では津波に巻き込まれた人のすべてが死亡すると仮定した関数である。

- b. 揺れによる建物倒壊に伴う死者及び自力脱出困難者の考慮
- ア) 津波浸水域内における揺れによる建物倒壊に伴う死傷者については、建物倒壊による死傷者としてカウントし、津波による人的被害からは除く。
  - イ) 津波浸水域内における揺れによる建物倒壊に伴う自力脱出困難者(うち生存者)については、津波による死者としてカウントするものとする(近隣住民等による救助活動が行われずに、建物倒壊により閉じ込められた状態で浸水する可能性があるとともに、浸水地域の救助活動が難航し、一定時間を経過すると生存率が低下することを考慮)。
- c. 年齢構成を考慮した死傷者数の算出
- ア) 東日本大震災における岩手、宮城、福島の被災地域では、生存者は高齢者ほど直後の避難率が高い傾向があるが、65歳以上及び75歳以上の方は結果として死者率が他年齢に比べて高い。ここでは、年齢構成が東日本大震災の被災地の状況よりも高齢化していれば津波に巻き込まれる可能性がより高いものとする。
  - イ) 各市町における年齢構成を考慮した人的被害を推定するため、令和2年国勢調査に基づく市町別の年齢区分比率をもとにして、次式により人的被害補正係数を算出し、算出した市町別死傷者数に掛け合わせるものとする。
- 市町別の人的被害補正係数
 
$$= \sum (\text{年齢区分別比率} \times \text{年齢区分別重み係数})$$

$$= (15 \text{ 歳未満人口比率}) \times 0.34 + (15 \sim 64 \text{ 歳人口比率}) \times 0.62$$

$$+ (65 \text{ 歳} \sim 74 \text{ 歳人口比率}) \times 1.79 + (75 \text{ 歳以上人口比率}) \times 2.81$$
- ※市町別の年齢区分比率は令和2年国勢調査の基本集計より整理(表7.4-6)

表 7.4-6 市町別年齢人口及び比率

市町名	15歳未満		15～64歳		65～74歳		75歳以上	
	人口	比率	人口	比率	人口	比率	人口	比率
松山市	61,680	12.65%	286,198	58.71%	68,934	14.14%	70,640	14.49%
今治市	16,907	11.23%	79,655	52.91%	25,487	16.93%	28,490	18.93%
宇和島市	7,204	10.23%	34,997	49.72%	13,461	19.12%	14,732	20.93%
八幡浜市	3,055	9.61%	15,625	49.18%	5,935	18.68%	7,159	22.53%
新居浜市	14,205	12.45%	62,529	54.82%	17,713	15.53%	19,612	17.19%
西条市	12,925	12.45%	56,521	54.43%	16,336	15.73%	18,067	17.40%
大洲市	4,560	11.40%	20,500	51.23%	6,959	17.39%	7,995	19.98%
伊予市	4,295	12.27%	18,720	53.47%	5,828	16.65%	6,168	17.62%
四国中央市	8,843	11.38%	42,207	54.31%	13,020	16.76%	13,638	17.55%
西予市	3,571	10.12%	16,127	45.72%	6,703	19.00%	8,875	25.16%
東温町	4,147	12.39%	19,105	57.08%	5,121	15.30%	5,095	15.22%
上島町	455	7.00%	3,088	47.54%	1,361	20.95%	1,592	24.51%
久万高原町	551	7.53%	3,110	42.51%	1,331	18.19%	2,324	31.77%
松前町	3,933	13.32%	16,323	55.29%	4,468	15.13%	4,799	16.26%
砥部町	2,425	11.96%	10,864	53.58%	3,482	17.17%	3,505	17.29%
内子町	1,610	10.51%	7,437	48.56%	2,735	17.86%	3,532	23.06%
伊方町	636	7.58%	3,780	45.03%	1,734	20.66%	2,245	26.74%
松野町	303	8.25%	1,635	44.54%	770	20.98%	963	26.23%
鬼北町	874	9.03%	4,280	44.21%	1,996	20.62%	2,532	26.15%
愛南町	1,585	8.10%	9,037	46.19%	4,369	22.33%	4,573	23.37%
県合計	153,764	11.83%	711,738	54.76%	207,743	15.98%	226,536	17.43%

(3) 想定結果

津波による人的被害の算出結果を示す。

表 7.4-7 津波による人的被害（冬深夜 アンケート結果）

地震名		死者数	負傷者数	
			重傷者数	
①南海トラフ巨大地震	基本ケース	7,554	1,743	594
	東側ケース	7,674	1,744	594
	西側ケース	7,607	1,742	594
	陸側ケース	9,313	1,719	593

表 7.4-8 津波による人的被害

（南海トラフ巨大地震（陸側ケース） 冬深夜 アンケート結果）

市町名	死者数	負傷者数	
		重傷者数	
松山市	859	479	130
今治市	445	296	93
宇和島市	1,528	113	39
八幡浜市	415	32	11
新居浜市	1,211	120	37
西条市	2,150	181	63
大洲市	28	14	9
伊予市	355	194	67
四国中央市	105	39	16
西予市	479	39	13
東温市	0	0	0
上島町	31	39	5
久万高原町	0	0	0
松前町	479	78	49
砥部町	0	0	0
内子町	0	0	0
伊方町	388	28	10
松野町	0	0	0
鬼北町	0	0	0
愛南町	839	68	23
合計	9,313	1,719	564

【参考】被害の最も多い早期避難者比率が低い場合の算出結果を示す。

表 7.4-9 津波による人的被害（冬深夜 早期避難者比率低）

地震名		死者数	負傷者数	
			重傷者数	
①南海トラフ巨大地震	基本ケース	15,811	3,536	1,206
	東側ケース	15,931	3,538	1,206
	西側ケース	15,862	3,533	1,206
	陸側ケース	17,550	3,488	1,203

表 7.4-10 津波による人的被害  
（南海トラフ巨大地震（陸側ケース） 冬深夜 早期避難者比率低）

市町名	死者数	負傷者数	
		重傷者数	
松山市	1,419	838	286
今治市	795	570	197
宇和島市	3,890	365	126
八幡浜市	1,034	83	29
新居浜市	1,438	201	70
西条市	2,996	303	106
大洲市	44	27	9
伊予市	643	427	147
四国中央市	183	95	33
西予市	1,182	99	35
東温市	0	0	0
上島町	39	46	16
久万高原町	0	0	0
松前町	687	215	74
砥部町	0	0	0
内子町	0	0	0
伊方町	966	64	22
松野町	0	0	0
鬼北町	0	0	0
愛南町	2,235	156	53
合計	17,550	3,488	1,203

## 7.5. 火災による人的被害

### (1) 手法

#### a) 手法の概要

火災による人的被害は、出火件数と屋内滞留人口比率から、炎上出火建物からの逃げ遅れ、倒壊後に焼失した建物内の救出困難者、延焼拡大時の逃げまどいによる死者数、負傷者数、重傷者数を算出する。

○想定内容：死者数、負傷者数、重傷者数

○参考先：内閣府(2025)

○減災対策：感震ブレーカー設置、初期消火率向上、耐震化・不燃化対策  
消防力強化、避難路整備、延焼遮断帯整備等

表 7.5-1 火災による死者発生要因

要因	備考
炎上出火家屋内からの逃げ遅れ	出火直後：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）
倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者（生き埋め等）	出火直後：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
延焼拡大時の逃げまどい※	延焼中：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、巻き込まれて焼死する人

※ 延焼拡大時の逃げまどいの時間は、12 時間を想定条件とする。

#### b) 算出フロー

##### ① 火災による死者数

##### a. 炎上出火建物からの逃げ遅れによる死者数

炎上出火建物からの逃げ遅れによる死者数は、次の式により算出する。

- (死者数) =  $0.055^{\ast 1} \times \text{出火件数} \times (\text{屋内滞留人口比率})$
- (屋内滞留人口比率)  
= (発生時刻の屋内滞留人口) / (屋内滞留人口の 24 時間平均)  $^{\ast 2}$

※1 係数 0.055 は、2018 年～2022 年の 5 年間の全国における 1 建物出火（放火を除く）当たりの死者数

※2 屋内滞留人口の 24 時間平均は、深夜と昼 12 時の平均値

- b. 倒壊後に焼失した建物内の救出困難者  
建物内の死者数は、次により算出する。

- (死者数) = (全壊かつ焼失建物内の救出困難者数) × (1 - 生存救出率 (0.387))

ここで

- (全壊かつ焼失建物内の救出困難な人)  
= (1 - 早期救出可能な割合 (0.72)) × (全壊かつ焼失建物内の要救助者数)
- (全壊かつ焼失建物内の要救助者数)  
= (建物全壊による自力脱出困難者数) × (全壊かつ焼失建物の棟数 / 全壊建物数)

- c. 延焼拡大時の逃げまどいによる死者数

延焼拡大時の逃げまどいによる死者数は、諸井・武村(2004)による関東地震と函館大火を基にした焼失率と火災による死者率の関係を適用する。なお、炎上建物における死傷者及び延焼建物内における死傷者とのダブルカウントの除去を行うものとする。

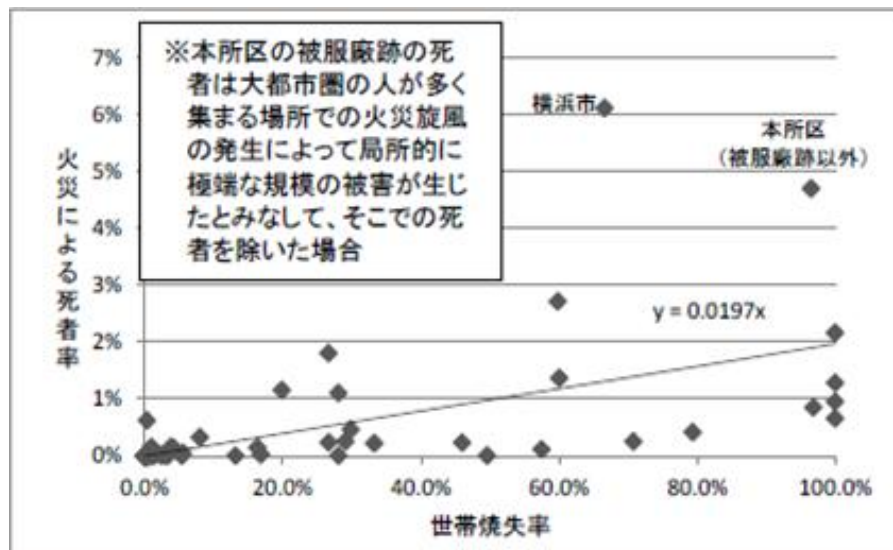


図 7.5-1 火災による死者の増加傾向に係る推定式

② 火災による負傷者数（重傷者数、軽傷者数）

a. 炎上出火建物からの逃げ遅れ

炎上出火建物からの逃げ遅れによる負傷者数（重傷者数・軽傷者数）は、次により算出する。

- （出火直後の火災による重傷者数）＝ $0.073 \times \text{出火件数} \times \text{（屋内滞留人口比率）}$
- （出火直後の火災による軽傷者数）＝ $0.182 \times \text{出火件数} \times \text{（屋内滞留人口比率）}$
- （屋内滞留人口比率）＝ $\text{（発生時刻の屋内滞留人口）} / \text{（屋内滞留人口の 24 時間平均）}$

b. 延焼拡大時の逃げまどい

延焼拡大時の逃げまどいによる負傷者数（重傷者数・軽傷者数）は、次の式により算出する。

- （延焼火災による重傷者数）＝ $0.0053 \times \text{焼失人口}$
- （延焼火災による軽傷者数）＝ $0.0136 \times \text{焼失人口}$
- 焼失人口＝ $\text{（市町別焼失率）} \times \text{（発生時刻の市町別滞留人口）}$

(2) 想定結果

火災による人的被害の算出結果を示す。

表 7.5-2 火災による人的被害（冬深夜）

地震名		死者数	負傷者数	
			重傷者数	
①南海トラフ巨大地震	基本ケース	0	1	0
	東側ケース	0	1	0
	西側ケース	0	1	0
	陸側ケース	77	50	20
②安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震	A	0	0	0
	B	0	0	0
	C	0	0	0
③中央構造線断層帯（讃岐山脈南縁西部区間）		25	16	7
④中央構造線断層帯（石鎚山脈北縁区間）		20	14	5
⑤中央構造線断層帯（石鎚山脈北縁西部区間）		4	4	1
⑥中央構造線断層帯（伊予灘区間）		21	13	5
⑦中央構造線断層帯（豊予海峡一由布院区間）		0	0	0
⑧中央構造線断層帯（3区間連動）		34	23	9

表 7.5-3 火災による人的被害  
 (南海トラフ巨大地震(陸側ケース) 冬深夜 風速:強風)

市町名	死者数	負傷者数	
		重傷者数	
松山市	8	5	2
今治市	4	3	1
宇和島市	3	2	1
八幡浜市	0	0	0
新居浜市	27	17	7
西条市	29	18	7
大洲市	0	0	0
伊予市	2	1	1
四国中央市	2	2	1
西予市	0	0	0
東温市	0	0	0
上島町	0	0	0
久万高原町	0	0	0
松前町	0	0	0
砥部町	0	0	0
内子町	0	0	0
伊方町	0	0	0
松野町	0	0	0
鬼北町	0	0	0
愛南町	0	0	0
合計	77	50	20

## 7.6. ブロック塀・自動販売機等の転倒による人的被害

### (1) 手法

#### a) 手法の概要

ブロック塀・自動販売機等の転倒による人的被害は、ブロック塀・自動販売機の転倒等による死者率、負傷者率、重傷者率を乗じ、屋外人口密度・発生時刻による補正を加え、死者数、負傷者数、重傷者数を算出する。

○想定内容：死者数、負傷者数、重傷者数

○参考先：内閣府(2025)

○減災対策：塀等の撤去・耐震化対策、自動販売機の転倒防止対策

#### b) ブロック塀等の倒壊による人的被害の算出フロー

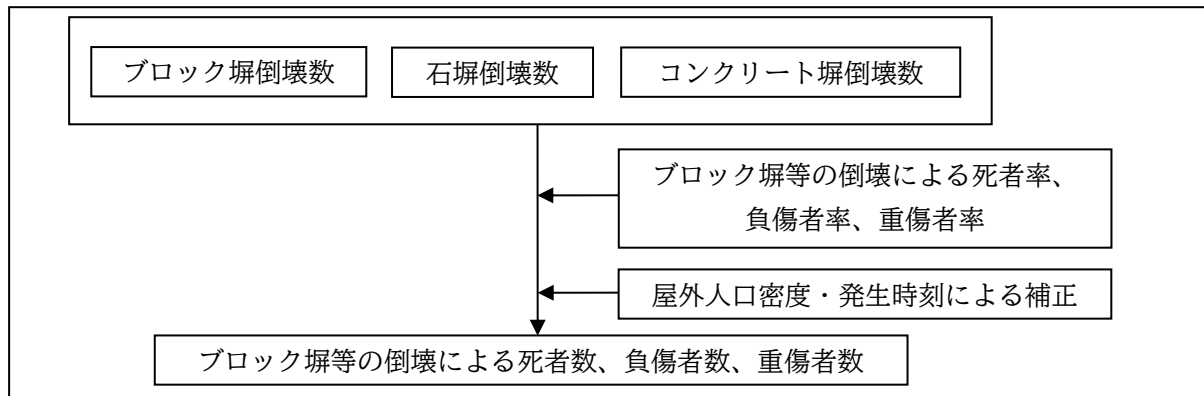


図 7.6-1 ブロック塀等の倒壊による死者数、負傷者数、重傷者数算出フロー

- ① 東京都(1997)、静岡県(2001)に基づき、1978年宮城県沖地震時のブロック塀等の被害件数と死傷者数との関係から死傷者率を設定する。
- ② 地震発生時刻の建物内滞留状況について考慮する。

- (死傷者数) = (死傷者率) × (市町別のブロック塀等被害件数) × (市町別時刻別移動者数) / (市町別 18 時移動者数) × ((市町別屋外人口密度) / 1689.16<sup>※</sup> (人/km<sup>2</sup>))

※ 宮城県沖地震時の仙台市の屋外人口密度

表 7.6-1 死者率、負傷者率、重傷者率 (=倒壊 1 件当たり死傷者数)

死者率	負傷者率	重傷者率
0.00116	0.04	0.0156

c) 自動販売機の転倒による人的被害の算出フロー

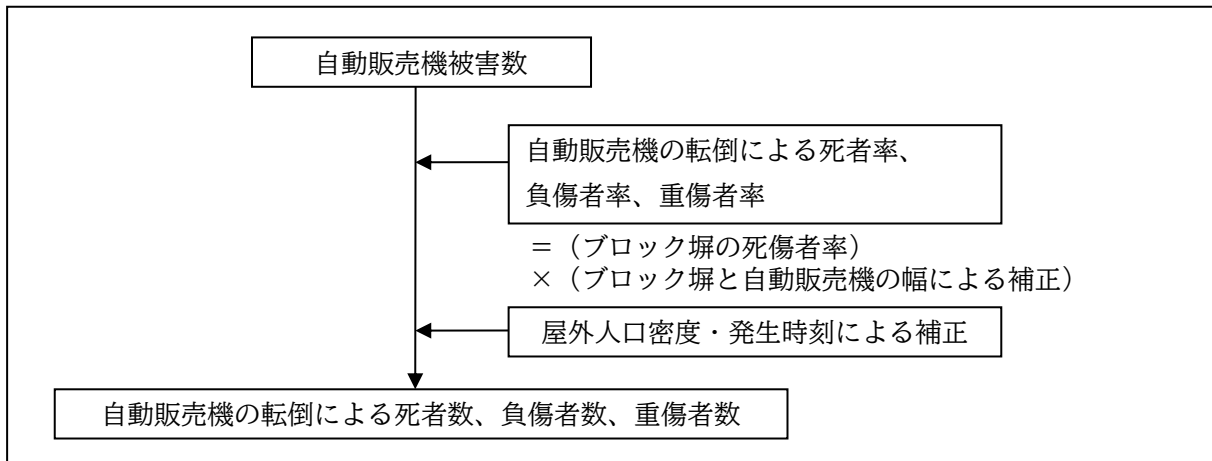


図 7.6-2 自動販売機の転倒による死者数、負傷者数、重傷者数算出フロー

- ① 既往災害等による被害事例や被害想定手法の検討例は存在しないため、ブロック塀等の倒壊による死傷者算出式を準用する。
- ② ブロック塀と自動販売機の幅の違いによる死傷者率の違いを考慮する。
- ③ 自動販売機の転倒による死傷者については、ブロック塀等と同じ死傷者率とし、自動販売機とブロック塀の幅の平均長の比（1：12.2）によって補正する。

●（死者数、負傷者数、重傷者数）

$$= (\text{死者率、負傷者率、重傷者率})^{*1} \times (\text{市町別の自動販売機被害数}) \times (\text{市町別時刻別移動者数}) / (\text{市町別 18 時移動者数}) \times ((\text{市町別屋外人口密度}) / 1689.16^{*2} (\text{人} / \text{km}^2))$$

※1 死者率、負傷者率、重傷者率はブロック塀等の倒壊と同じ値を用いる

※2 宮城県沖地震時の仙台市の屋外人口密度

(2) 想定結果

ブロック塀等の倒壊・自動販売機の転倒による人的被害の算出結果を示す。

表 7.6-2 ブロック塀等の倒壊・自動販売機の転倒による人的被害（冬深夜）

地震名		死者数	負傷者数	
			重傷者数	
①南海トラフ巨大地震	基本ケース	0	0	0
	東側ケース	0	0	0
	西側ケース	0	0	0
	陸側ケース	0	0	0
②安芸灘～伊予灘～豊後水道 のプレート内地震	A	0	0	0
	B	0	0	0
	C	0	0	0
③中央構造線断層帯 (讃岐山脈南縁西部区間)		0	0	0
④中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁区間)		0	0	0
⑤中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁西部区間)		0	0	0
⑥中央構造線断層帯 (伊予灘区間)		0	0	0
⑦中央構造線断層帯 (豊予海峡一由布院区間)		0	0	0
⑧中央構造線断層帯 (3区間連動)		0	0	0

表 7.6-3 ブロック塀等の倒壊・自動販売機の転倒による人的被害  
(南海トラフ巨大地震(陸側ケース) 冬深夜)

市町名	死者数	負傷者数	重傷者数
松山市	0	0	0
今治市	0	0	0
宇和島市	0	0	0
八幡浜市	0	0	0
新居浜市	0	0	0
西条市	0	0	0
大洲市	0	0	0
伊予市	0	0	0
四国中央市	0	0	0
西予市	0	0	0
東温市	0	0	0
上島町	0	0	0
久万高原町	0	0	0
松前町	0	0	0
砥部町	0	0	0
内子町	0	0	0
伊方町	0	0	0
松野町	0	0	0
鬼北町	0	0	0
愛南町	0	0	0
県合計	0	0	0

【参考】被害の最も多い冬 18 時の算出結果を示す。

表 7.6-4 ブロック塀等の倒壊・自動販売機の転倒による人的被害（冬 18 時）

地震名		死者数	負傷者数	重傷者数
①南海トラフ巨大地震	基本ケース	1	21	8
	東側ケース	1	22	9
	西側ケース	1	22	9
	陸側ケース	2	80	31
②安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震	A	0	14	6
	B	0	2	1
	C	0	4	2
③中央構造線断層帯（讃岐山脈南縁西部区間）		1	27	10
④中央構造線断層帯（石鎚山脈北縁区間）		1	24	9
⑤中央構造線断層帯（石鎚山脈北縁西部区間）		1	21	8
⑥中央構造線断層帯（伊予灘区間）		1	35	14
⑦中央構造線断層帯（豊予海峡一由布院区間）		0	0	0
⑧中央構造線断層帯（3区間連動）		2	54	21

表 7.6-5 ブロック塀等の倒壊・自動販売機の転倒による人的被害  
 (南海トラフ巨大地震(陸側ケース) 冬18時)

市町名	死者数	負傷者数	重傷者数
松山市	1	29	11
今治市	0	6	2
宇和島市	0	2	1
八幡浜市	0	1	0
新居浜市	1	20	8
西条市	0	8	3
大洲市	0	1	0
伊予市	0	1	0
四国中央市	0	6	2
西予市	0	1	0
東温市	0	1	0
上島町	0	0	0
久万高原町	0	0	0
松前町	0	3	1
砥部町	0	0	0
内子町	0	0	0
伊方町	0	0	0
松野町	0	0	0
鬼北町	0	0	0
愛南町	0	0	0
県合計	2	80	31

## 7.7. 屋外落下物による人的被害

### (1) 手法

#### a) 手法の概要

屋外落下物による人的被害は、屋外落下物及び窓ガラスの屋外落下による死者率、負傷者率、重傷者率を乗じ、屋外人口密度・発生時刻による補正を加え、死者数、負傷者数、重傷者数を算出する。

- 想定内容：死者数、負傷者数、重傷者数
- 参考先：内閣府(2025)
- 減災対策：落下防止対策

#### b) 算出フロー

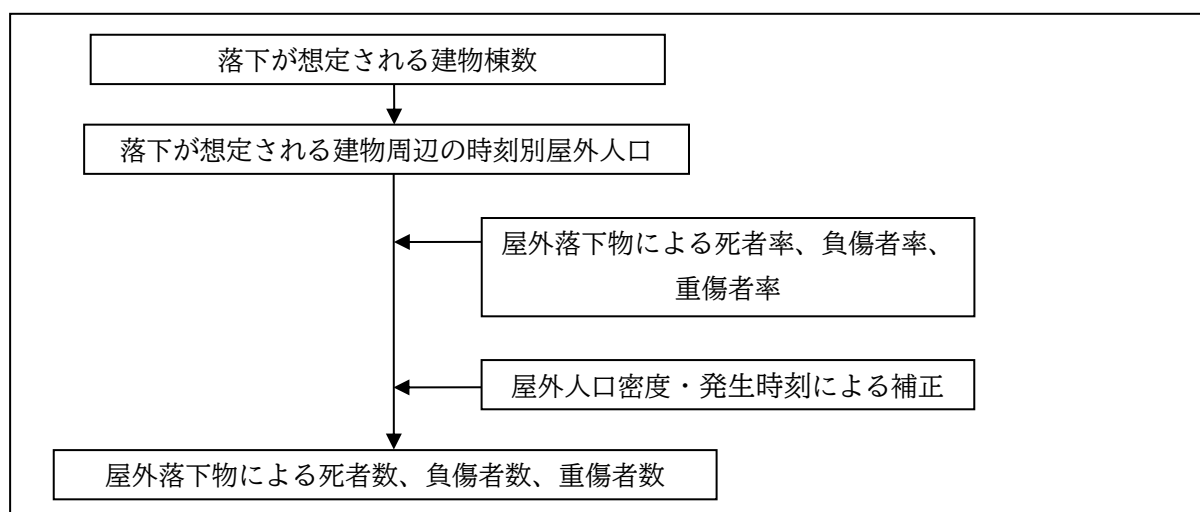


図 7.7-1 屋外落下物による死者数、負傷者数、重傷者数算出フロー

#### ① 条件設定

屋外落下物については、宮城県沖地震(1978)時の落下物による被害事例に基づく、屋外落下物及び窓ガラスの屋外落下による死傷者率を設定する。

##### ● (死傷者数)

$$= (\text{死傷者率}) \times \{(\text{市町別の落下危険性のある落下物を保有する建物棟数}) / (\text{市町別建物棟数}) \times (\text{市町別時刻別移動者数})\} \times ((\text{市町別屋外人口密度}) / 1689.16^{\ast} (\text{人}/\text{km}^2))$$

※ 宮城県沖地震時の仙台市の屋外人口密度

表 7.7-1 屋外落下物による死傷者率（＝死傷者数／屋外人口）

震度階級	死者率	負傷者率	重傷者率
7	0.00504%	1.69%	0.0816%
6強	0.00388%	1.21%	0.0624%
6弱	0.00239%	0.700%	0.0383%
5強	0.000604%	0.0893%	0.00945%
5弱	0%	0%	0%
4以下	0%	0%	0%

※ 火災予防審議会・東京消防庁「地震時における人口密集地域の災害危険要因の解明と消防対策について」（平成17年）における屋外落下物（壁面落下）と屋外ガラス被害による死者率の合算値

(2) 想定結果

建物倒壊による人的被害の算出結果を示す。

表 7.7-2 屋外落下物による人的被害（冬深夜）

地震名		死者数	負傷者数	
			重傷者数	
①南海トラフ巨大地震	基本ケース	0	0	0
	東側ケース	0	0	0
	西側ケース	0	0	0
	陸側ケース	0	0	0
②安芸灘～伊予灘～豊後水道 のプレート内地震	A	0	0	0
	B	0	0	0
	C	0	0	0
③中央構造線断層帯 (讃岐山脈南縁西部区間)		0	0	0
④中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁区間)		0	0	0
⑤中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁西部区間)		0	0	0
⑥中央構造線断層帯 (伊予灘区間)		0	0	0
⑦中央構造線断層帯 (豊予海峡一由布院区間)		0	0	0
⑧中央構造線断層帯 (3区間連動)		0	0	0

表 7.7-3 屋外落下物による人的被害  
 (南海トラフ巨大地震(陸側ケース) 冬深夜)

市町名	死者数	負傷者数	重傷者数
松山市	0	0	0
今治市	0	0	0
宇和島市	0	0	0
八幡浜市	0	0	0
新居浜市	0	0	0
西条市	0	0	0
大洲市	0	0	0
伊予市	0	0	0
四国中央市	0	0	0
西予市	0	0	0
東温市	0	0	0
上島町	0	0	0
久万高原町	0	0	0
松前町	0	0	0
砥部町	0	0	0
内子町	0	0	0
伊方町	0	0	0
松野町	0	0	0
鬼北町	0	0	0
愛南町	0	0	0
県合計	0	0	0

## 7.8. 屋内収容物の移動・転倒及び屋内落下物による人的被害

### (1) 手法

#### a) 手法の概要

屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による人的被害は、震度分布や人口データ、転倒防止措置の実施状況に応じた被害率等から死者数、負傷者数、重傷者数を算出する。

○想定内容：死者数、負傷者数、重傷者数

○参考先：内閣府(2025)

○減災対策：家具等の転倒防止対策

#### ① 条件設定

- a. 木造建物、非木造建物別の屋内転倒物による死傷者率を設定する。
- b. 震度別死傷者率に対して補正係数を乗じて、阪神・淡路大震災当時の阪神地区との転倒防止実施率の違いによる被害低減状況を補正する。
- c. 家具類の転倒防止対策実施率は、県民アンケート調査結果の 28.4%とし、補正係数は 0.83 とする。
- d. 震度別死傷者率に対して屋内滞留の時間変化を考慮し、時間帯別補正係数（深夜：1.0、12時・18時：0.82）を乗じて、時間帯による危険性の違いを補正する。
- e. 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による死傷者数は、揺れによる建物被害に基づく人的被害の内数として取り扱うものとする。

b) 屋内収容物移動・転倒による死者数の算出フロー

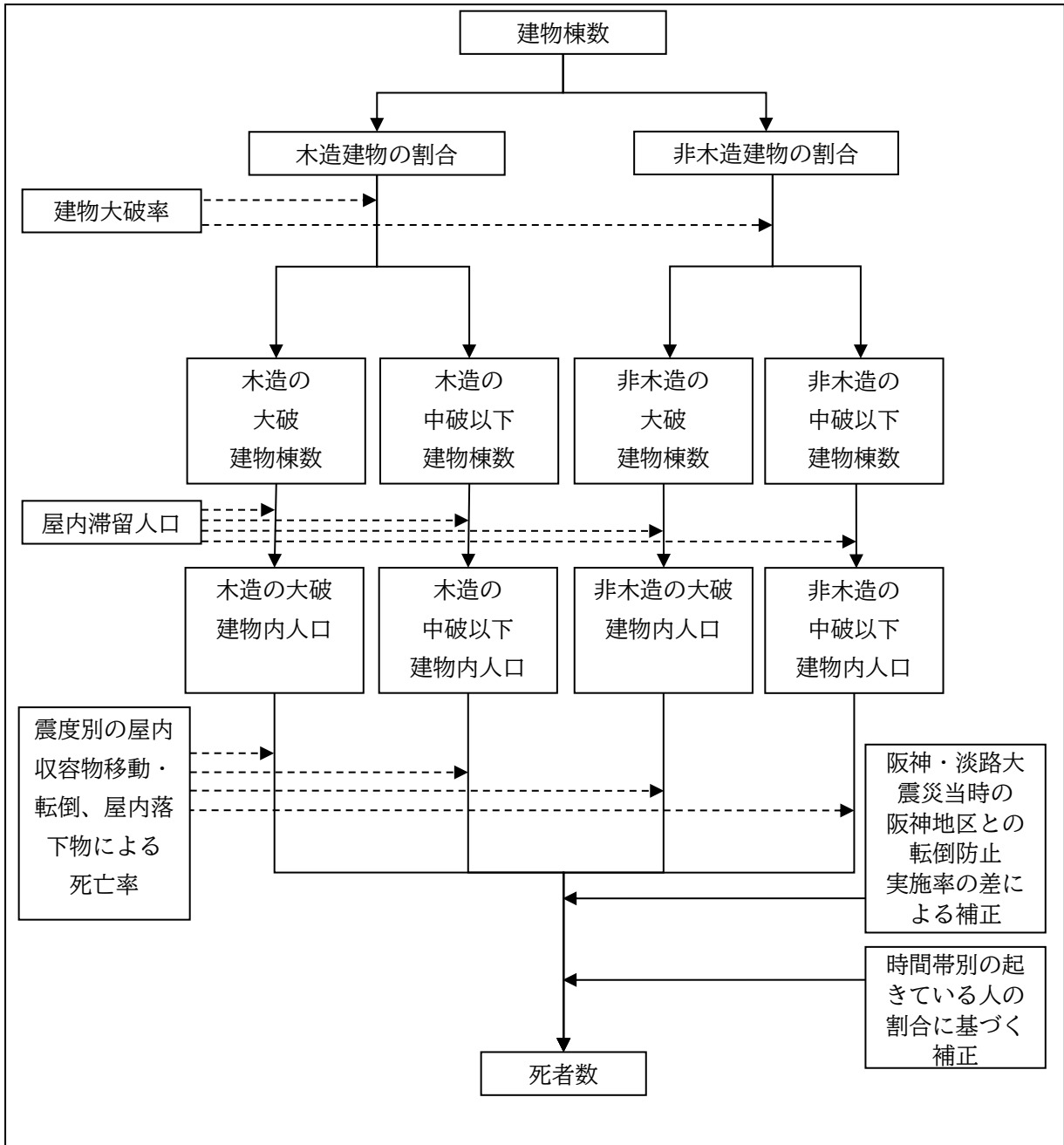


図 7.8-1 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による死者数算出フロー

- ① 建物構造別の震度分布、人口データ、転倒防止措置の実施状況に応じた被害率を用いて、屋内収容物移動・転倒、屋内落下物に伴う死者数を算出する。

● 死者数

= 建物被害棟数(構造別・被害程度別) × 屋内滞留人口 × 震度別死亡率(屋内収容物移動・転倒、屋内落下物) × 0.83<sup>※1</sup> × 時間帯別の起きている人の割合に基づく補正<sup>※2</sup>

※1 阪神地区との転倒防止実施率の差による補正 (家具類の転倒防止率 28.4%の場合)

※2 時間帯別の起きている人の割合に基づく補正 = 深夜 : 1.0、12時・18時 : 0.82

表 7.8-1 屋内収容物移動・転倒による死者率

震度階級	大破の場合		中破以下の場合	
	木造建物	非木造建物	木造建物	非木造建物
震度7	0.314%	0.192%	0.00955%	0.000579%
震度6強	0.255%	0.156%	0.00689%	0.000471%
震度6弱	0.113%	0.0688%	0.00343%	0.000208%
震度5強	0.0235%	0%	0.000715%	0.0000433%
震度5弱	0.00264%	0%	0.0000803%	0.00000487%

(ここで、木造建物大破率 = 木造建物全壊率 × 0.7、非木造建物大破率 = 非木造建物全壊率)

表 7.8-2 屋内落下物による死者率

震度階級	大破の場合		中破以下の場合	
	木造建物	非木造建物	木造建物	非木造建物
震度7	0.0776%	0.0476%	0.00270%	0.000164%
震度6強	0.0542%	0.0351%	0.00188%	0.000121%
震度6弱	0.0249%	0.0198%	0.000865%	0.0000682%
震度5強	0.0117%	0%	0.000407%	0.0000404%
震度5弱	0.00586%	0%	0.000204%	0.0000227%

c) 屋内収容物移動・転倒による負傷者数の算出フロー

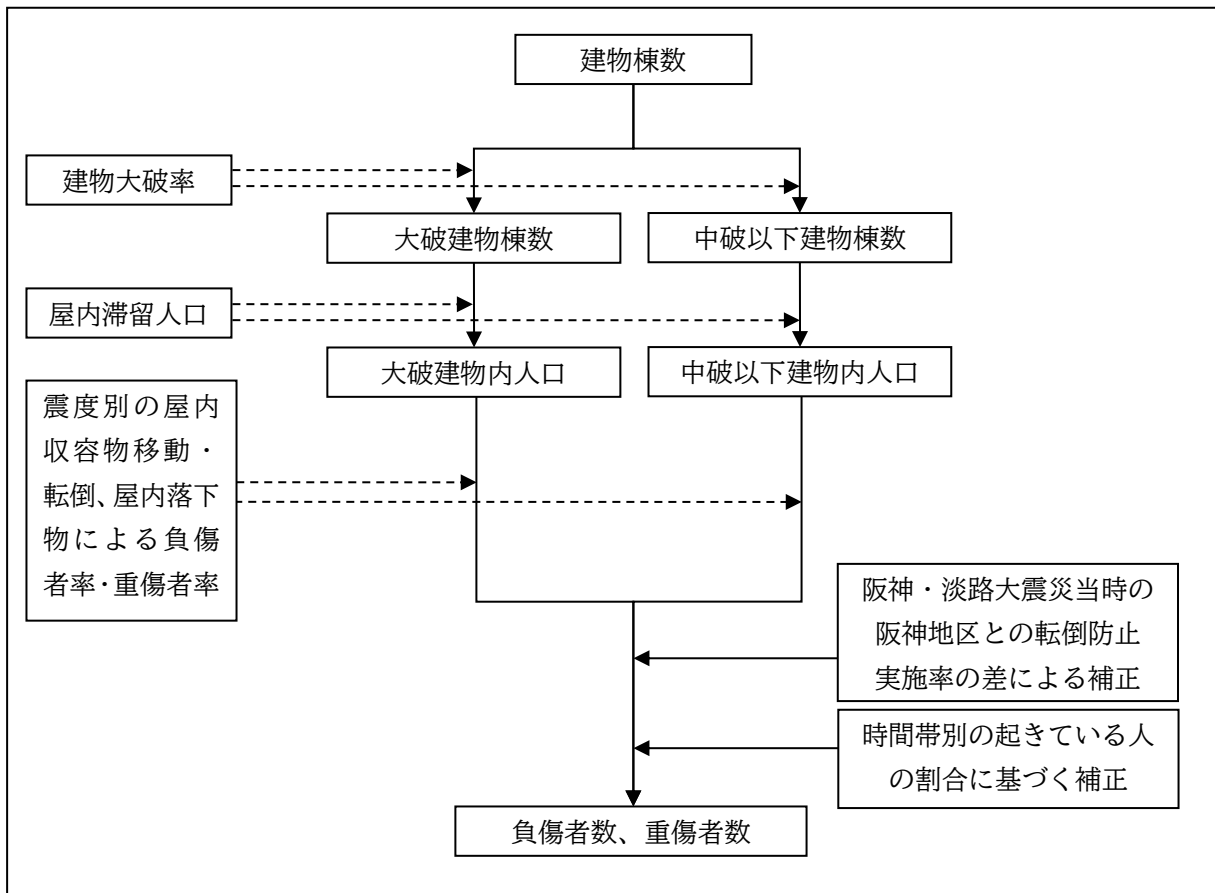


図 7.8-2 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による負傷者数算出フロー

① 建物構造別の震度分布、人口データ、転倒防止措置の実施状況に応じた被害率を用いて、屋内収容物移動・転倒、屋内落下物に伴う負傷者数を想定する。

● 負傷者・重傷者数

= 建物被害棟数(被害程度別) × 屋内滞留人口 × 負傷者率・重傷者率

(屋内収容物移動・転倒、屋内落下物) 0.83<sup>※1</sup> × 時間帯別の起きている人の割合に基づく補正<sup>※2</sup>

※1 阪神地区との転倒防止実施率の差による補正 (家具類の転倒防止率 28.4%の場合)

※2 時間帯別の起きている人の割合に基づく補正 = 深夜: 1.0、12時・18時: 0.82

表 7.8-3 屋内収容物移動・転倒による負傷者率

震度階級	大破の場合		中破以下の場合	
	負傷者率	重傷者率	負傷者率	重傷者率
震度7	3.69%	0.995%	0.112%	0.0303%
震度6強	3.00%	0.809%	0.0809%	0.0218%
震度6弱	1.32%	0.357%	0.0402%	0.0109%
震度5強	0.276%	0%	0.00839%	0.00226%
震度5弱	0.0310%	0%	0.000943%	0.000255%

表 7.8-4 屋内落下物による負傷者率

震度階級	大破の場合		中破以下の場合	
	負傷者率	重傷者率	負傷者率	重傷者率
震度 7	1.76%	0.194%	0.0613%	0.00675%
震度 6 強	1.23%	0.135%	0.0428%	0.00471%
震度 6 弱	0.566%	0.0623%	0.0197%	0.00216%
震度 5 強	0.266%	0%	0.00926%	0.00102%
震度 5 弱	0.133%	0%	0.00463%	0.000509%

d) 屋内ガラス被害による死傷者数

屋内ガラス被害による死傷者数については、建物棟数に次の死傷者率を乗じて算出する。

なお、屋内ガラス被害による死傷者数は、揺れによる建物被害に伴う死傷者の内数として取り扱う。

表 7.8-5 屋内ガラス被害による死傷者率

震度階級	死者率	負傷者率	重傷者率
震度 7	0.000299%	0.0564%	0.00797%
震度 6 強	0.000259%	0.0490%	0.00691%
震度 6 弱	0.000180%	0.0340%	0.00480%
震度 5 強	0.000101%	0.0190%	0.00269%
震度 5 弱	0.0000216%	0.00408%	0.000576%

(2) 想定結果

屋内収容物移動・転倒・屋内落下物による人的被害の算出結果を示す。

表 7.8-6 屋内収容物移動・転倒・屋内落下物による人的被害（冬深夜）

地震名		死者数	負傷者数	
			重傷者数	
①南海トラフ巨大地震	基本ケース	11	294	43
	東側ケース	14	327	49
	西側ケース	14	322	48
	陸側ケース	115	1,821	384
②安芸灘～伊予灘～豊後水道 のプレート内地震	A	6	161	19
	B	0	36	1
	C	1	84	1
③中央構造線断層帯 (讃岐山脈南縁西部区間)		36	570	119
④中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁区間)		31	494	103
⑤中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁西部区間)		15	316	48
⑥中央構造線断層帯 (伊予灘区間)		23	438	79
⑦中央構造線断層帯 (豊予海峡一由布院区間)		0	1	0
⑧中央構造線断層帯 (3区間連動)		62	1,019	210

表 7.8-7 屋内収容物移動・転倒・屋内落下物による人的被害  
(南海トラフ巨大地震(陸側ケース) 冬深夜)

市町名	死者数	負傷者数	重傷者数
松山市	13	240	48
今治市	8	133	27
宇和島市	6	94	20
八幡浜市	1	17	3
新居浜市	29	432	93
西条市	34	504	109
大洲市	3	48	10
伊予市	2	36	7
四国中央市	11	171	37
西予市	3	41	9
東温市	1	16	3
上島町	0	5	1
久万高原町	0	4	1
松前町	2	35	7
砥部町	1	11	2
内子町	1	13	3
伊方町	0	2	0
松野町	0	2	0
鬼北町	1	11	2
愛南町	0	6	1
県合計	115	1,821	384

## 7.9. 揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）

### (1) 手法

#### a) 手法の概要

阪神・淡路大震災時における建物全壊率と救助が必要となる自力脱出困難者の数との関係を用いた東京都(1997)や静岡県(2001)の手法を参考として、自力脱出困難者数を算出する。

- 想定内容：自力脱出困難者数
- 参考先：内閣府(2025)、東京都(1997)、静岡県(2001)
- 減災対策：地域における救助活動(共助)、道路啓開活動(公助)

#### b) 算出フロー

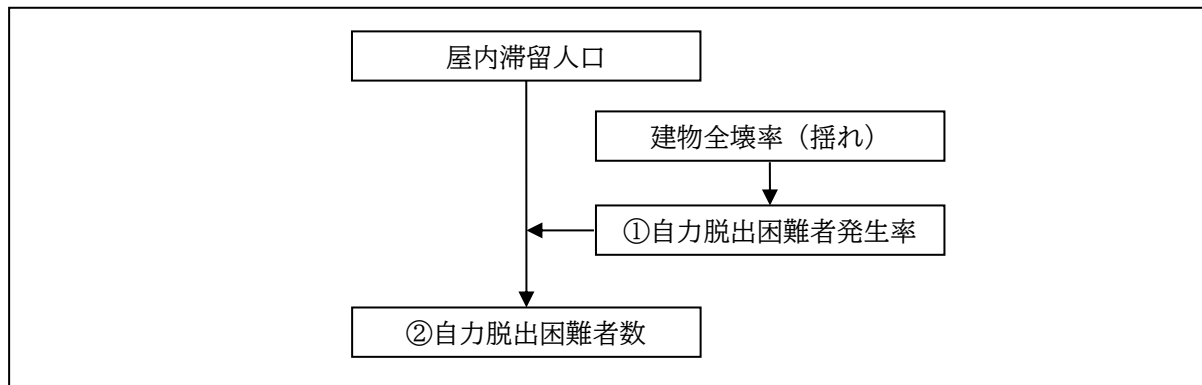


図 7.9-1 自力脱出困難者数の算出フロー

#### ① 自力脱出困難者発生率

阪神・淡路大震災時の、神戸市消防局による調査から、下敷き・生き埋め者率 $=0.0164 \times$ 木造建物全壊率で近似できるとされている。ただし、これは消防団によって救助及び遺体搬出された人数によるものであり、警察や市民等によって救助・救出された人数が含まれていない。宮野他(1996)が、東灘区で救出された人のうち、誰に救出されたかを聞き取り調査しており、14%が消防によるものであった。これを用いて、補正率 $100/14$ を乗じる。

以上より、自力脱出困難者発生率を次式のとおりとする。

- 自力脱出困難者発生率 $=100/14 \times 0.0164 \times$ （揺れによる建物全壊率）  
 $=0.117 \times$ （揺れによる建物全壊率）

#### ② 自力脱出困難者数

自力脱出困難者数は、次式のとおりとする。

- 自力脱出困難者数（木造建物、非木造建物別）  
 $=0.117 \times$ （揺れによる建物全壊率） $\times$ （屋内滞留人口）

(2) 想定結果

揺れによる建物倒壊に伴う要救助者（自力脱出困難者）数の算出結果を示す。

表 7.9-1 揺れによる建物倒壊に伴う要救助者（自力脱出困難者）（冬深夜）

地震名		要救助者
①南海トラフ巨大地震	基本ケース	481
	東側ケース	681
	西側ケース	550
	陸側ケース	8,316
②安芸灘～伊予灘～豊後水道 のプレート内地震	A	91
	B	1
	C	4
③中央構造線断層帯 (讃岐山脈南縁西部区間)		2,665
④中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁区間)		2,213
⑤中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁西部区間)		806
⑥中央構造線断層帯 (伊予灘区間)		1,300
⑦中央構造線断層帯 (豊予海峡一由布院区間)		0
⑧中央構造線断層帯 (3区間連動)		4,231

表 7.9-2 揺れによる建物倒壊に伴う要救助者（自力脱出困難者）  
 （南海トラフ巨大地震（陸側ケース） 冬深夜）

市町名	要救助者
松山市	673
今治市	516
宇和島市	408
八幡浜市	58
新居浜市	2,207
西条市	2,585
大洲市	198
伊予市	114
四国中央市	1,036
西予市	187
東温市	31
上島町	12
久万高原町	12
松前町	134
砥部町	13
内子町	42
伊方町	7
松野町	15
鬼北町	62
愛南町	9
県合計	8,316

## 7.10. 津波被害に伴う要救助者・要搜索者

### (1) 手法

#### a) 手法の概要

津波被害に伴う要救助者数は、最大津波浸水深と中高層階滞留に伴う要救助者の関係から算出し、津波被害に伴う要搜索者数は津波による死傷者数と同等と考えて算出する。

- 想定内容：津波被害に伴う要救助者数・要搜索者数
- 参考先：内閣府(2025)、東京都(1997)、静岡県(2001)
- 減災対策：避難意識の向上、堤防等の対策整備率向上

#### b) 算出フロー

##### ① 津波被害に伴う要救助者数

- a. 津波による人的被害の想定においては、津波の最大浸水深よりも高い階に滞留する者は避難せずにとどまると考え、中高層階に滞留する人を津波被害に伴う要救助者数として算出する。
- b. 津波到達時間が1時間以上ある地域では、中高層階滞留者の3割が避難せずにとどまるとして要救助対象とする。
- c. 最大浸水深が1m未満の場合には、中高層階に滞留した人でも自力で脱出が可能であると考え、中高層階滞留に伴う要救助者は自力脱出が困難となる最大浸水深1m以上の地域で発生するものとする。

表 7.10-1 中高層階滞留に伴う要救助者の設定

最大津波浸水深	中高層階滞留に伴う要救助者の設定
1m 未満	(自力脱出可能とみなす)
1m 以上 6m 未満	3階以上の滞留者が要救助対象者
6m 以上 15m 未満	6階以上の滞留者が要救助対象者

##### ② 津波被害に伴う要搜索者数

- a. 「津波に巻き込まれた人（避難未完了者＝津波による死者、負傷者）」を津波被害に伴う初期の要搜索者とする（捜索が進むにつれ、行方不明者が死亡者や生存者として判明していくため、時系列でみた場合、津波に巻き込まれた人が要搜索者の最大値として想定される）。
  - 津波被害に伴う要搜索者数(最大)＝津波に巻き込まれた人数(＝死者＋負傷者)

(2) 想定結果

津波被害に伴う要救助者数、要捜索者数を示す。

表 7.10-2 津波被害に伴う要救助者数、要捜索者数（冬深夜）

地震名		要救助者数（人）	要捜索者数（人）
①南海トラフ巨大地震	基本ケース	1,041	8,997
	東側ケース	1,041	9,104
	西側ケース	1,041	8,507
	陸側ケース	1,041	10,110

表 7.10-3 津波被害に伴う要救助者数、要捜索者数  
（南海トラフ巨大地震（陸側ケース） 冬深夜）

市町名	要救助者数（人）	要捜索者数（人）
松山市	271	1,146
今治市	185	698
宇和島市	68	1,481
八幡浜市	20	411
新居浜市	74	1,233
西条市	124	2,274
大洲市	9	37
伊予市	113	476
四国中央市	27	142
西予市	24	464
東温市	0	0
上島町	29	73
久万高原町	0	0
松前町	40	461
砥部町	0	0
内子町	0	0
伊方町	18	382
松野町	0	0
鬼北町	0	0
愛南町	41	830
合計	1,041	10,110

## 7.11. 災害関連死

### (1) 手法

#### a) 手法の概要

東日本大震災の岩手県・宮城県や、令和6年能登半島地震の石川県における災害関連死者数と最大避難者数の関係に基づき、避難者数の想定結果をもとに災害関連死者数を算出する。

○想定内容：災害関連死者数

○参考先：内閣府(2025)

○減災対策：避難所生活環境整備、避難所運営訓練の実施等

#### b) 算出フロー

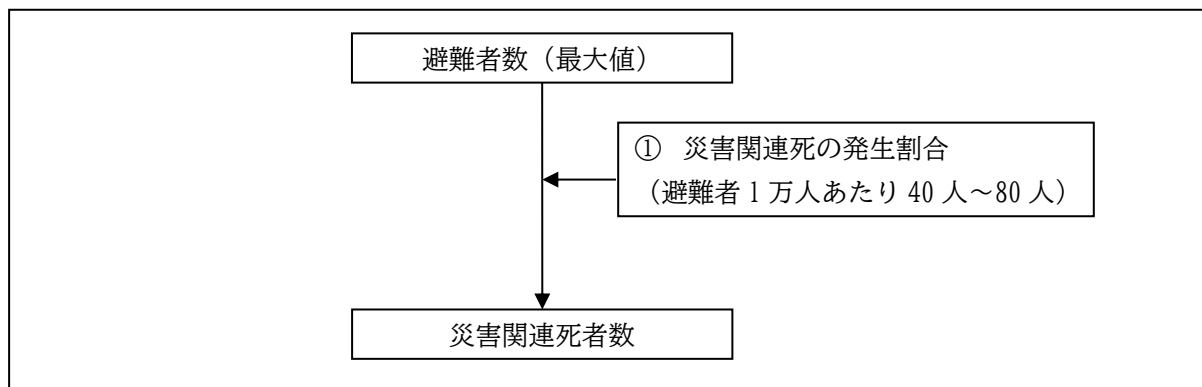


図 7.11-1 災害関連死者数の算出フロー

#### ① 災害関連死者数

東日本大震災(岩手県・宮城県)における災害関連死者数と最大避難者数の関係に基づき、避難者の定量評価結果(最大値)に対して、避難者1万人あたり40人の災害関連死が発生するものとして推計する。

また、被害の広域性・甚大性を考慮すると、令和6年能登半島地震でみられたような外部からの応援等が困難になること、発災後の状況によっては被災者が十分な支援を受けられずに、災害関連死のさらなる増加につながる恐れがあることが考えられるため、現時点での最大値に基づいて、避難者1万人あたり80人とした場合の推計値を幅値の一つとして考慮する。

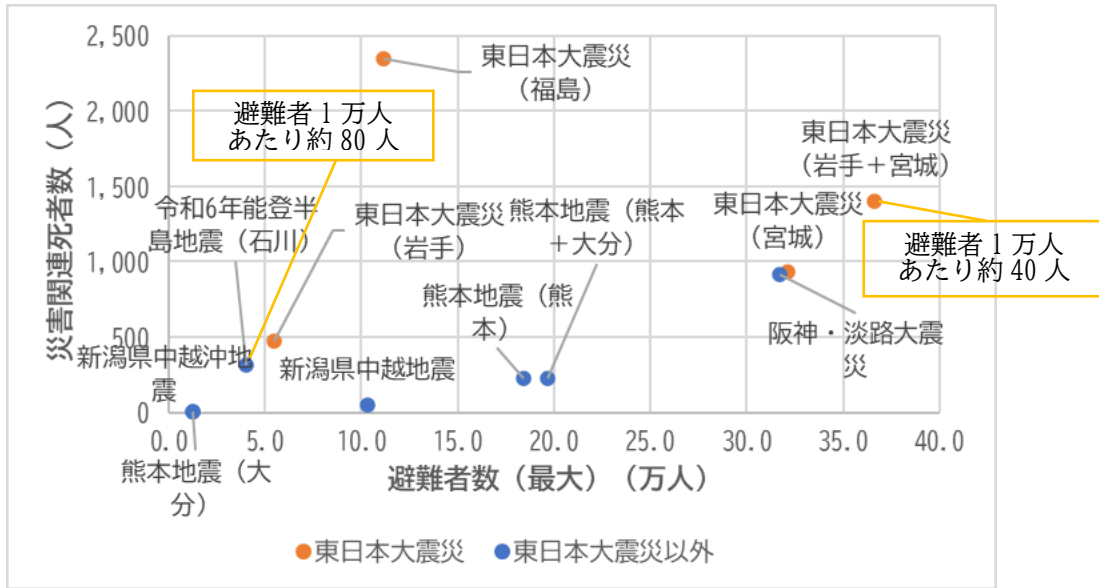


図 7.11.2 避難者数と災害関連死の比較図 (出典：内閣府 (2025))

(2) 想定結果

災害関連死の算出結果を示す。

表 7.11-1 災害関連死者数 (冬 18 時)

地震名		最小	最大
①南海トラフ巨大地震	基本ケース	1,230	2,460
	東側ケース	1,243	2,486
	西側ケース	1,240	2,479
	陸側ケース	1,801	3,602
②安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震	A	337	674
	B	152	304
	C	240	480
③中央構造線断層帯 (讃岐山脈南縁西部区間)		417	833
④中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁区間)		352	704
⑤中央構造線断層帯 (石鎚山脈北縁西部区間)		361	723
⑥中央構造線断層帯 (伊予灘区間)		475	950
⑦中央構造線断層帯 (豊予海峡一由布院区間)		6	13
⑧中央構造線断層帯 (3区間連動)		825	1,651

表 7.11-2 災害関連死者数  
 (南海トラフ巨大地震 (陸側ケース) 冬 18 時)

市町名	最小	最大
松山市	383	767
今治市	221	442
宇和島市	194	388
八幡浜市	86	173
新居浜市	238	476
西条市	241	482
大洲市	41	82
伊予市	33	66
四国中央市	124	248
西予市	61	122
東温市	14	28
上島町	8	16
久万高原町	4	9
松前町	63	127
砥部町	8	16
内子町	11	23
伊方町	16	32
松野町	3	7
鬼北町	11	22
愛南町	38	76
県合計	1,801	3,602