

### 第3編 被害想定及び被害軽減効果の評価

## 目次

<b>第3編 被害想定及び被害軽減効果の評価</b> .....	<b>3-1</b>
<b>1. 概要</b> .....	<b>3-1</b>
<b>2. 建物被害</b> .....	<b>3-2</b>
2.1. 建物被害想定手法.....	3-2
2.2. 建物被害想定結果.....	3-13
<b>3. 屋外転倒、落下物の発生</b> .....	<b>3-18</b>
3.1. ブロック塀・自動販売機等の転倒.....	3-18
3.2. 屋外落下物の発生する建物棟数 .....	3-26
<b>4. 人的被害想定</b> .....	<b>3-30</b>
4.1. 人的被害想定手法.....	3-30
4.2. 人的被害想定結果.....	3-45
4.3. 揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者） .....	3-53
4.4. 津波被害に伴う要救助者・要搜索者 .....	3-57
<b>5. ライフライン施設の被害想定</b> .....	<b>3-62</b>
5.1. 上水道の被害想定.....	3-62
5.2. 下水道の被害想定.....	3-69
5.3. 電力施設の被害想定 .....	3-74
5.4. 通信（電話）の被害想定.....	3-81
5.5. ガス（プロパンガス除く）の被害想定 .....	3-88
<b>6. 交通施設被害</b> .....	<b>3-93</b>
6.1. 道路（高速道路、一般道路）の被害想定.....	3-93
6.2. 鉄道の被害想定 .....	3-98
6.3. 港湾・漁港の被害想定 .....	3-103
6.4. 空港の被害想定 .....	3-111
<b>7. 生活支障の被害想定</b> .....	<b>3-116</b>
7.1. 避難者 .....	3-116
7.2. 帰宅困難者の想定.....	3-120
7.3. 物資.....	3-123
<b>8. 災害廃棄物等の想定</b> .....	<b>3-126</b>
<b>9. その他の被害</b> .....	<b>3-131</b>
9.1. エレベータ内の閉じ込め.....	3-131
9.2. 孤立集落.....	3-136

<b>10. 被害額</b> .....	<b>3-140</b>
10.1. 資産等の被害.....	3-140
<b>11. 被害軽減効果の評価</b> .....	<b>3-144</b>
11.1. 被害軽減効果の評価 .....	3-144
11.2. 建物の耐震化による被害の軽減効果 .....	3-146
11.3. 津波からの避難の迅速化による死者数の軽減効果.....	3-163
11.4. 斜面崩壊危険個所の整備による被害の軽減効果 .....	3-167
11.5. 火災による被害の軽減効果 .....	3-175
11.6. 屋内収容物移動・転倒（屋内転倒物）、屋内落下物による被害の軽減効果 .....	3-184
11.7. 上水道の耐震化による被害の軽減効果.....	3-187

## 第3編 被害想定及び被害軽減効果の評価

### 1. 概要

被害は南海トラフ巨大地震の被害想定手法（以下、中央防災会議(2012)<sup>1</sup>または中央防災会議(2013)<sup>2</sup>）を基本に想定した。

#### (1) 建物被害

建物被害は「液状化」、「揺れ」、「斜面崩壊」、「津波」、「火災」による被害を想定した。

#### (2) 屋外転倒、落下物の発生

屋外落下物、落下物の発生は「ブロック塀・自動販売機の転倒」、「屋外落下物の発生」を想定した。

#### (3) 人的被害

人的被害は「建物倒壊」、「斜面崩壊」、「津波」、「火災」、「ブロック塀・自動販売機の転倒、屋外落下物」、「屋内収容物移動・転倒（屋内転倒物）、屋内落下物」による被害を想定した。

#### (4) ライフライン施設の被害

「上水道」、「下水道」、「電力」、「通信（電話）」、「ガス（プロパンガス除く）」の被害を想定した。

#### (5) 交通施設

「道路（高速道路、一般道路）」、「鉄道」、「港湾・漁港」、「空港」の被害を想定した。

#### (6) 生活支障

生活支障として「避難者数」、「帰宅困難者数」、「物資の需要量」を想定した。

#### (7) 災害廃棄物等

建物の全壊・焼失等による躯体系の「災害廃棄物」及び津波により陸上に運ばれ堆積した土砂・泥状物等の「津波堆積物」の発生量を想定した。

#### (8) その他の被害

その他の被害として、「エレベータ内の閉じ込め」、「孤立集落」を想定した。

#### (9) 被害額

被害を受けた建物、ライフライン、交通施設、土地の被害額及び産業廃棄物の処理費用を想定した。

#### (10) 被害軽減効果の評価

減災対策の実施前後における被害量を想定比較し、被害の軽減効果を評価した。

---

<sup>1</sup> 中央防災会議(2012)：南海トラフ巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要，平成24年8月29日，防災対策推進検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ。

<sup>2</sup> 中央防災会議(2013)：南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要～ライフライン被害・交通施設被害・被害額など～，平成25年3月18日，防災対策推進検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ。

## 2. 建物被害

### 2.1. 建物被害想定手法

建物被害は、以下の方針に基づき実施した。

なお、建物被害は複数の要因で重複して被害を起こす可能性がある。本調査では被害要因の重複を避けるため「液状化→揺れ→斜面崩壊→津波→火災焼失」の順番で被害の要因を割り当てた。

建物被害は、罹災証明に基づいた自治体判定基準である全壊棟数・半壊棟数を定量的に想定した。内閣府(2001)による罹災証明のための災害の被害認定統一基準による全壊、半壊の被災度判定を表 2.1-1 に示す。

表 2.1-1 罹災証明のための災害の被害認定統一基準による被災判定（内閣府(2001)）<sup>3</sup>

被災度	被災度判定基準
全壊	住家はその居住のための基本的機能を喪失したもの、すなわち、住家全部が倒壊、流失、埋没、焼失したもの、または住家の損壊が甚だしく、補修により元通りに再使用することが困難なもので、具体的には、住家の損壊、焼失もしくは流失した部分の床面積がその住家の延床面積の70%以上に達した程度のも、または住家の主要な構造要素の経済的被害を住家全体に占める損害割合で表し、その住家の損害割合が50%以上に達した程度のものとする。
半壊	住家はその居住のための基本的機能の一部を喪失したもの、すなわち、住家の損壊が甚だしいが、補修すれば、元通りに再使用できる程度のもので、具体的には、損壊部分とその住家の延床面積の20%以上70%未満のもの、または住家の主要な構造要素の経済的被害を住家全体に占める損害割合で表し、その住家の損害割合が20%以上50%未満のものとする。

液状化発生地域においては建物の傾斜や基礎の潜り込みによる被害が発生する。ただし、地震動そのものは地盤が液状化することにより、S波が大きく減衰し地震動が低減することから、揺れによる被害は発生しないと仮定し、揺れと液状化の被害は重複しないようにする。なお、液状化による全壊、半壊の区分については、東北地方太平洋沖地震において、表 2.1-2 に示す認定基準が適用されている。

表 2.1-2 液状化発生地域による被災度認定基準（内閣府(2001)）<sup>4</sup>

区分	建物の傾斜	潜り込み量
全壊	四隅の傾斜の平均 $\geq 1/20$	床上 1m まで
半壊	四隅の傾斜の平均 $\geq 1/100$	基礎の天端下まで 25cm

<sup>3</sup> 内閣府(2001)：災害の被害認定基準について、平成 13 年 6 月 28 日。

<sup>4</sup> 内閣府(2011)：地盤に係る住家被害認定の運用見直しについて、平成 23 年 5 月。

## (1) 建物データ

建物データは各市町村から収集した資産データを建物被害想定に必要な構造、用途、建築年別に建物棟数を整理し、自然災害の想定で用いた 250m メッシュ（津波は 10m メッシュ）内の建物面積に応じて建物棟数を振り分けて使用した。

建物構造別、耐震基準ごとの建物棟数一覧を表 2.1-3 に示すとともに、図 2.1-1 に 250m メッシュ別の旧耐震建物棟数分布を示す。

表 2.1-3 建物構造、耐震基準ごとの建物棟数一覧

木造建物			非木造建物			全建物(木造+非木造)		
1980年以前	1981年以降	合計 (棟)	1980年以前	1981年以降	合計 (棟)	1980年以前	1981年以降	合計 (棟)
旧耐震基準 建物棟数 (棟)	新耐震基準 建物棟数 (棟)		旧耐震基準 建物棟数 (棟)	新耐震基準 建物棟数 (棟)		旧耐震基準 建物棟数 (棟)	新耐震基準 建物棟数 (棟)	
506,768	357,672	864,440	70,460	126,148	196,608	577,228	483,820	1,061,048

※ 本調査で用いた建物データは延べ床面積20m<sup>2</sup>以上の建物

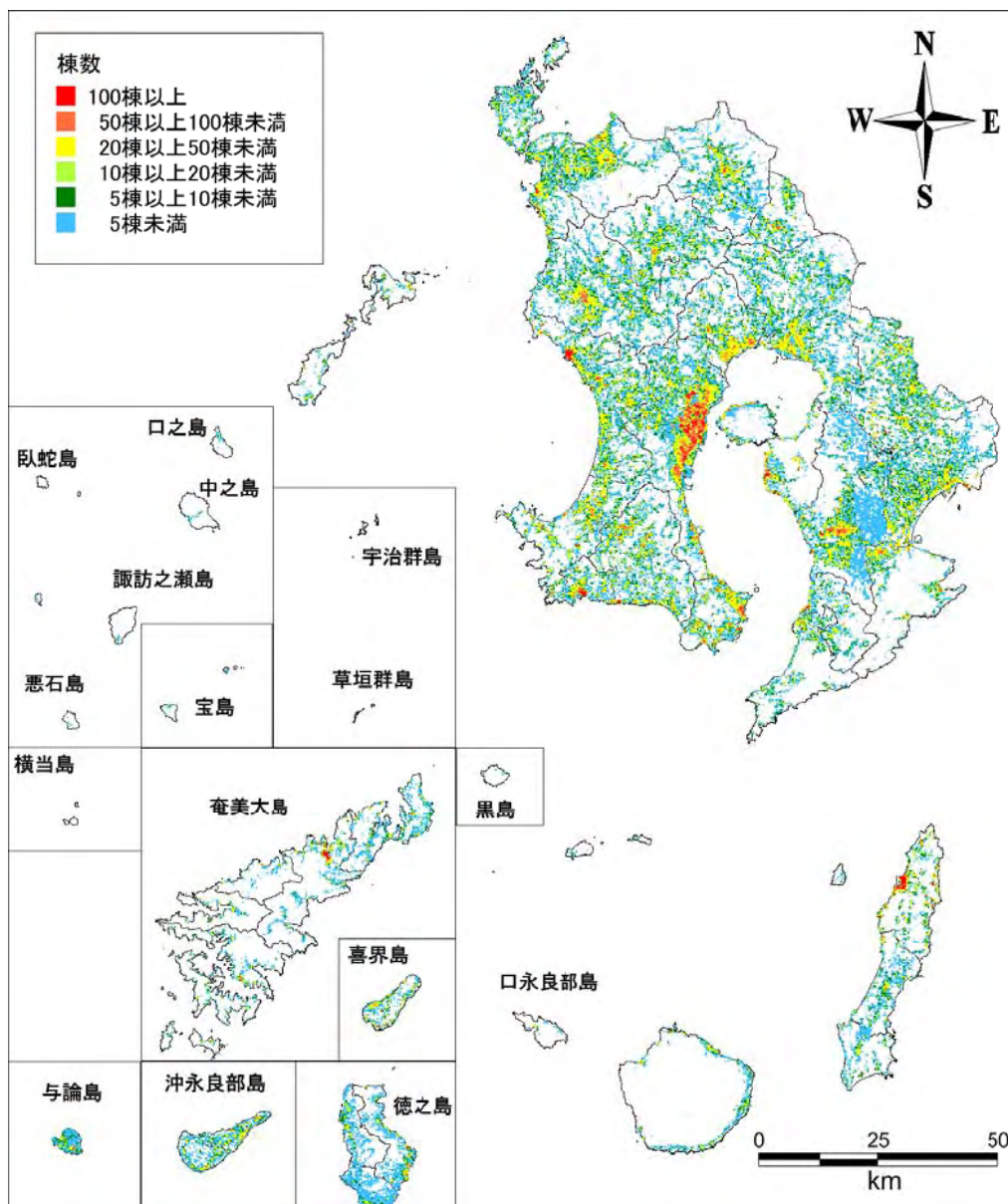


図 2.1-1 250mメッシュ別旧耐震基準建物棟数分布（1980年以前建物棟数分布）

## (2) 液状化による被害

液状化による被害は中央防災会議(2012)に準拠し、250mメッシュ毎の地盤沈下量及び構造別・建築年次別建物数と液状化による地盤沈下量に対する建物被害率を用いて250mメッシュ毎に被害量の計算を行い、市町村単位で被害を集計した。

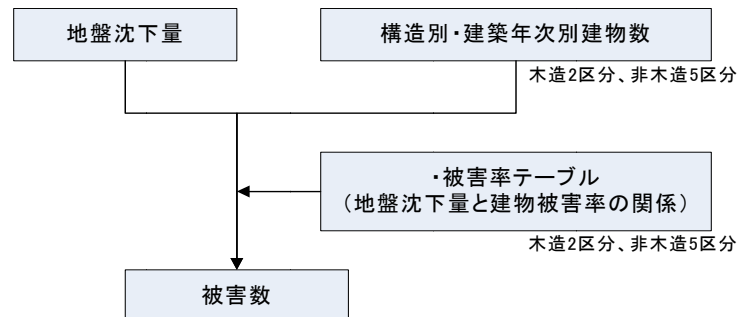


図 2.1-2 液状化による被害想定フロー

本調査の想定では非木造のうち3階建以上の建物を杭有り建物とした。また、アスペクト比の大きい小規模建物（短辺方向スパンが1-2程度）についての実態調査は困難であるため、3階以上の非木造建物の1割と設定した。

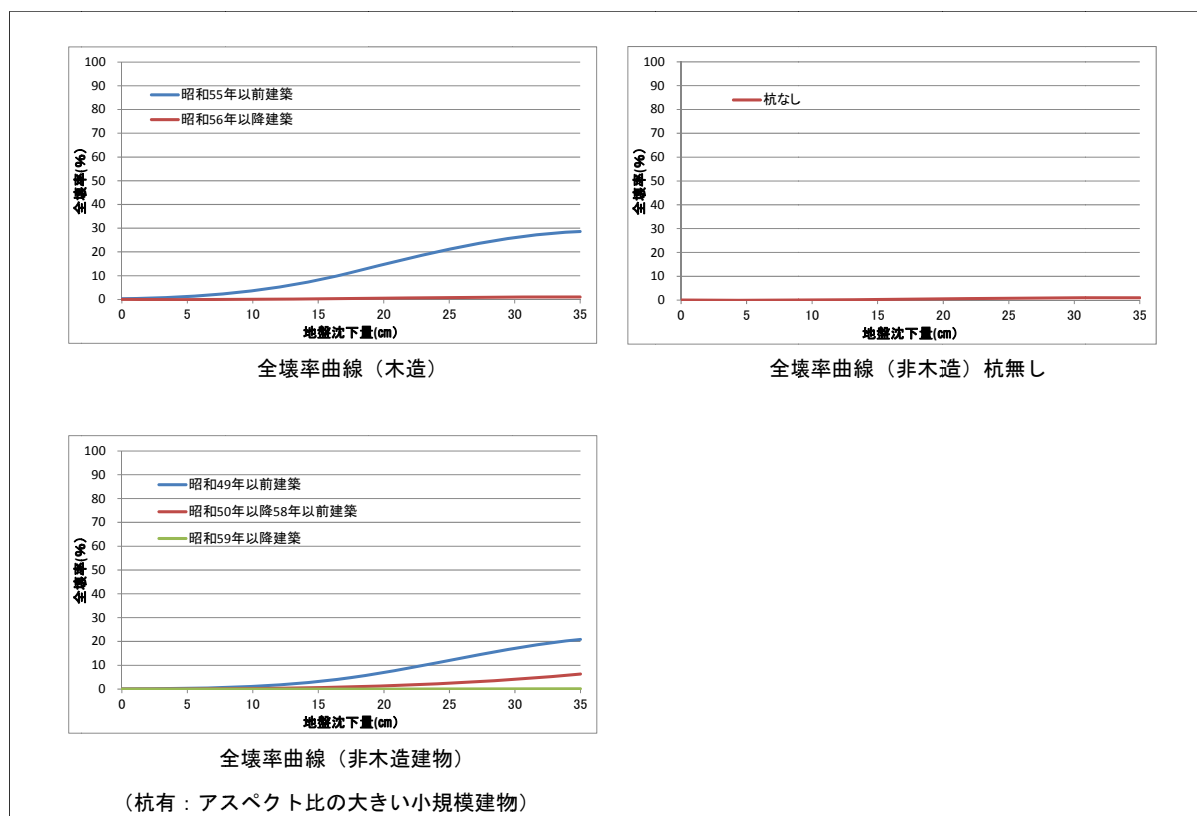


図 2.1-3 地盤沈下量に対する建物被害率（中央防災会議(2012)）

### (3) 揺れによる被害

揺れによる被害は中央防災会議(2012)に準拠し、250m メッシュ毎の計測震度と構造別・建築年次別建物数、揺れによる建物の被害率曲線を用いて 250mメッシュ毎に被害量の計算を行い、市町村単位で被害を集計した。

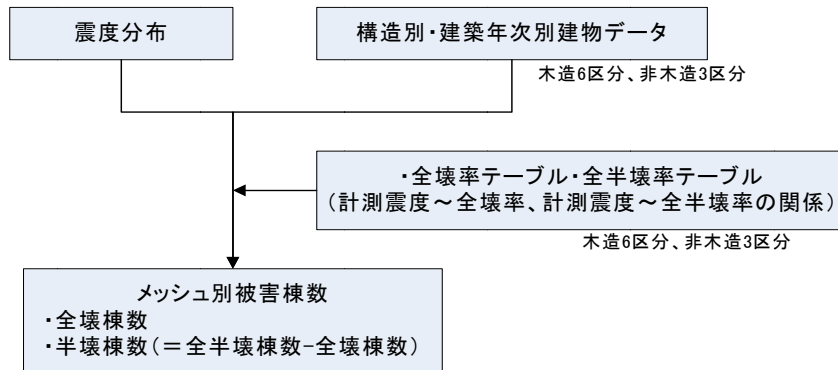


図 2.1-4 液状化による被害想定フロー

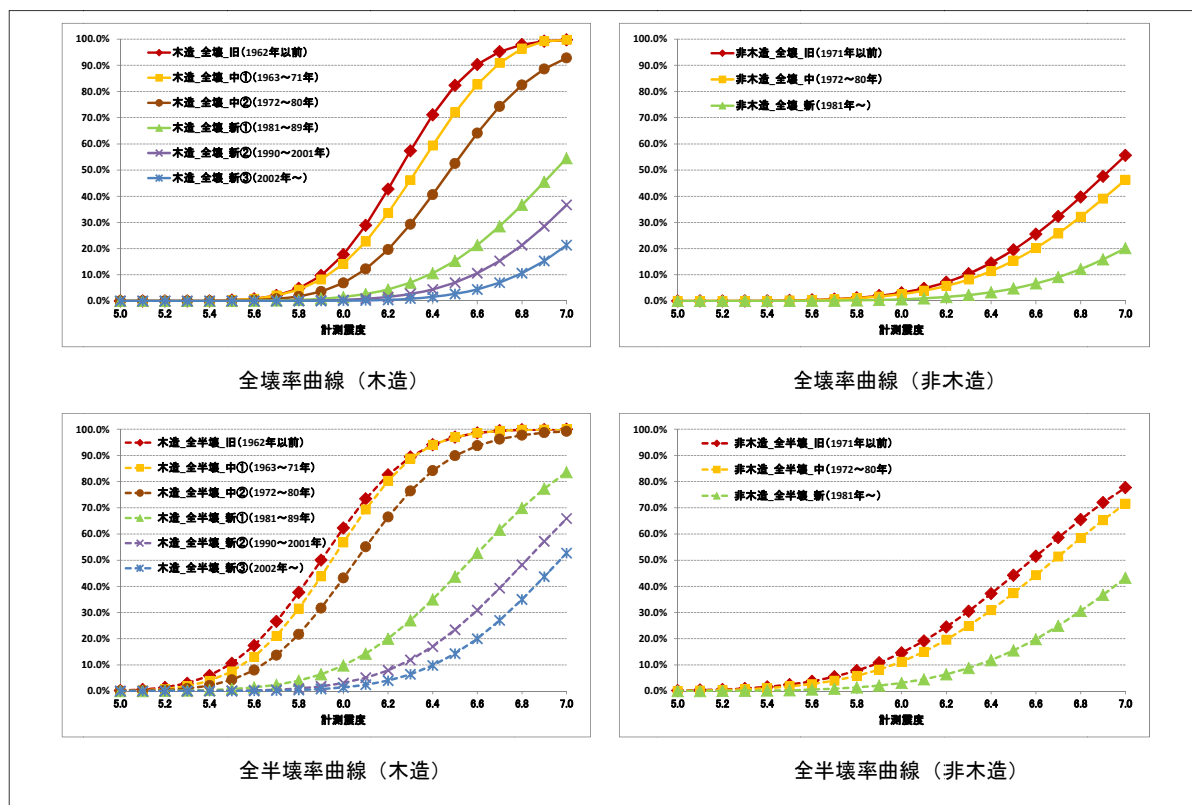


図 2.1-5 揺れによる建物の被害率曲線 (中央防災会議(2012))



#### (4) 斜面崩壊による被害

斜面崩壊による被害は中央防災会議(2012)に準拠し、斜面崩壊危険度の想定で求めた危険度ランク、人家戸数、崩壊確率、斜面崩壊危険箇所における震度別被害率、斜面崩壊危険箇所の整備率を用いて被害を想定した。

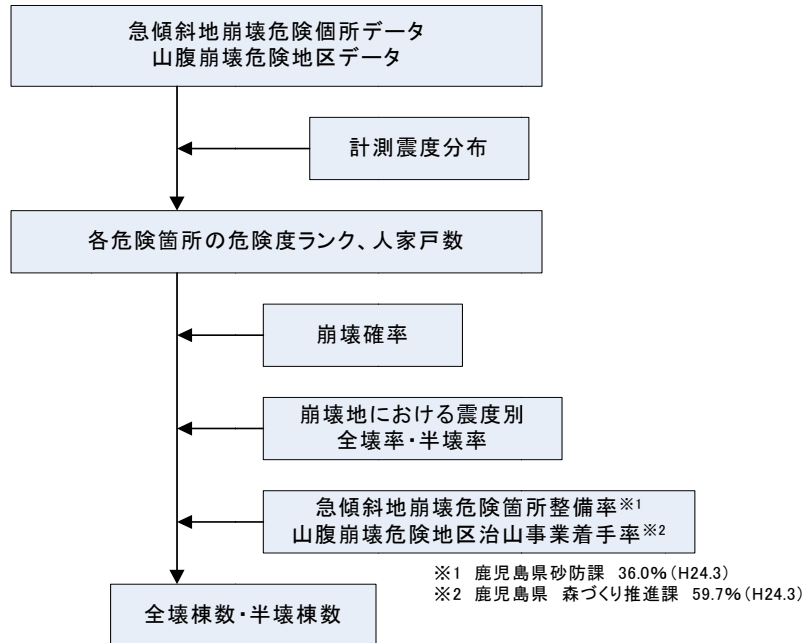


図 2.1-6 斜面崩壊による被害想定フロー

表 2.1-4 危険度ランク別崩壊確率 (中央防災会議(2012))

ランク	崩壊確率
A	10%

表 2.1-5 震度別被害率<sup>5</sup>

震度階級	～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
全壊率	0%	6%	12%	18%	24%	30%
半壊率	0%	14%	28%	42%	56%	70%

$$\begin{aligned}
 & \text{斜面崩壊による全壊棟数} = \\
 & \quad \text{急傾斜地危険箇所内人家戸数} \times \text{崩壊確率} \times \text{崩壊地における震度別全壊率} \\
 & \quad \quad \quad \times (1 - \text{鹿児島県の急傾斜地崩壊危険箇所整備率}) \\
 & \quad + \text{山腹崩壊危険地区内人家戸数} \times \text{崩壊確率} \times \text{崩壊地における震度別全壊率} \\
 & \quad \quad \quad \times (1 - \text{鹿児島県の山腹崩壊地区治山事業着手率}) \\
 & \text{斜面崩壊による半壊棟数} = \\
 & \quad \text{急傾斜地危険箇所内人家戸数} \times \text{崩壊確率} \times \text{崩壊地における震度別半壊率} \\
 & \quad \quad \quad \times (1 - \text{鹿児島県の急傾斜地崩壊危険箇所整備率}) \\
 & \quad + \text{山腹崩壊危険地区内人家戸数} \times \text{崩壊確率} \times \text{崩壊地における震度別半壊率} \\
 & \quad \quad \quad \times (1 - \text{鹿児島県の山腹崩壊地区治山事業着手率})
 \end{aligned}$$

<sup>5</sup> 中央防災会議(2006)：震度別全壊率，首都直下地震対策専門調査会(第15回)資料3.  
 静岡県(2001)：震度別半壊率，静岡県 第3次地震被害予測結果.

### (5) 津波による被害

津波による被害は、10m メッシュ毎の津波浸水深と構造別建物数、津波浸水深ごとの建物被害率（中央防災会議(2012)）を用いて 10mメッシュ毎に被害量の計算を行い、市町村単位で被害を集計した。

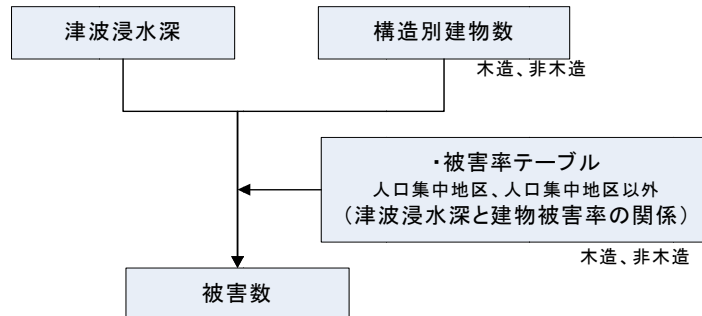


図 2.1-7 津波による被害想定フロー

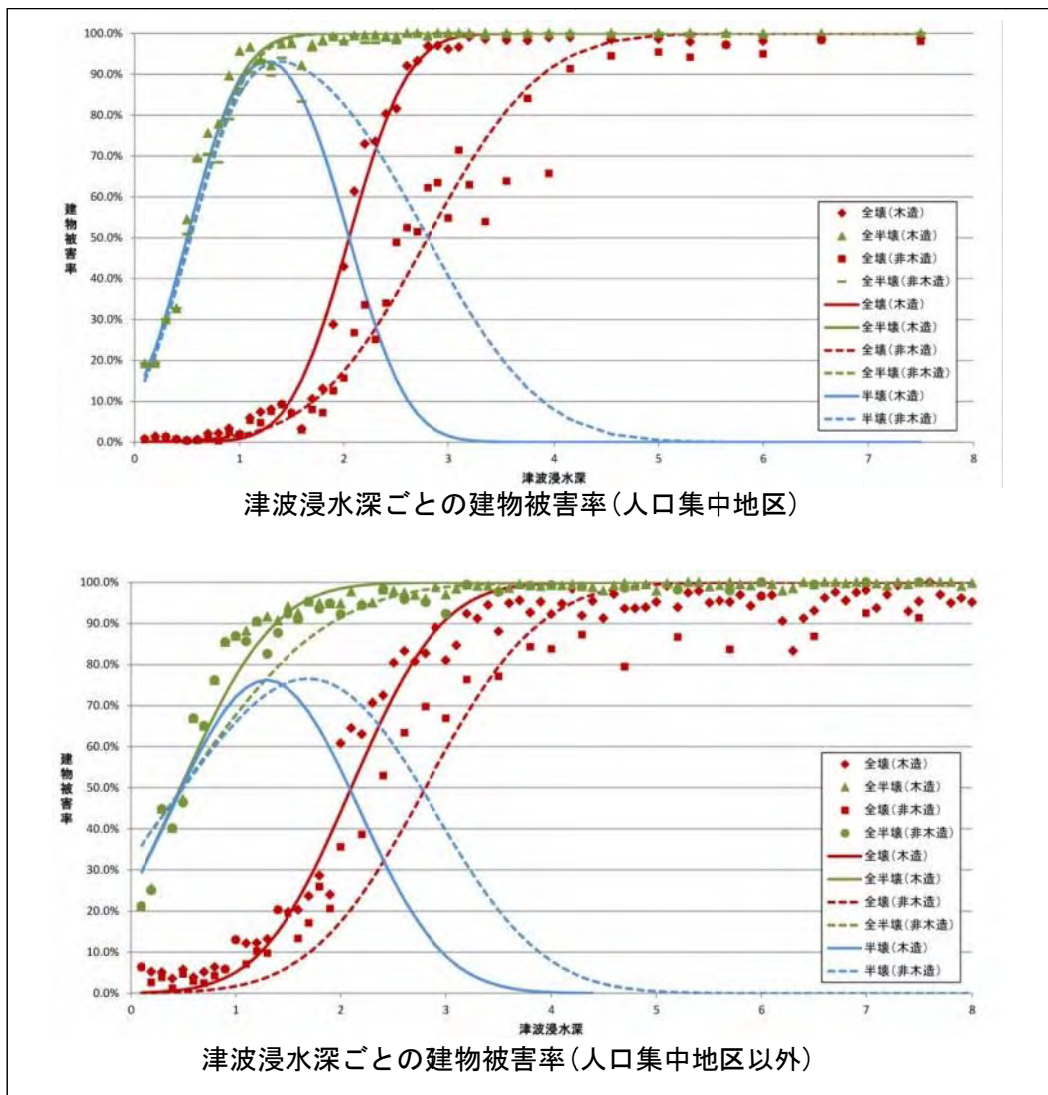


図 2.1-8 津波による建物被害率曲線（中央防災会議(2012)）

## (6) 地震火災による被害

地震火災の想定は次の方針で実施した。

- 火災の被害は発生時刻や気象によって状況が大きく異なることから、気象条件と発生時刻に基づき、1地震あたり3つのケース(冬深夜、夏12時、冬18時)を想定する。
- 気象条件については、鹿児島地方気象台の公表データ(アメダスデータ)から、過去の風向・風速データ(1993~2012年)を収集し設定する。
- 出火要因として、①建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火、②建物倒壊する場合の火気器具・電熱器具からの出火、③電気機器・配線からの出火を対象としこれらの出火要因別の出火率を用いる。
- 市町村から収集した固定資産台帳データ等から建物用途別の分布状況を把握し、出火要因別の出火率を掛け合わせた全出火件数を算出する。
- さらに、震度別の初期消火成功率を考慮して、各想定ケースの市町村別炎上出火件数を算出する。
- 消防運用については、市町村から収集した消防力データを用いて市町村別の消火可能件数を評価する。
- 市町村別炎上出火件数と消火可能件数から延焼出火件数を算出し、延焼出火点メッシュを設定する。
- 延焼出火点メッシュの建物から火災が延焼に至るとみなし、延焼シミュレーションを行う。この際、消防庁消防大学校 消防研究センターによる建物1棟単位のシミュレーションが可能な消防力最適運用支援情報システム(以下、消防システムと呼ぶ)を用いて時系列の延焼範囲を想定し、焼失数を算定する。なお、延焼出火点メッシュ内の出火建物の設定については、延焼シミュレーションによる12時間後の焼失数が最大となる建物とする。

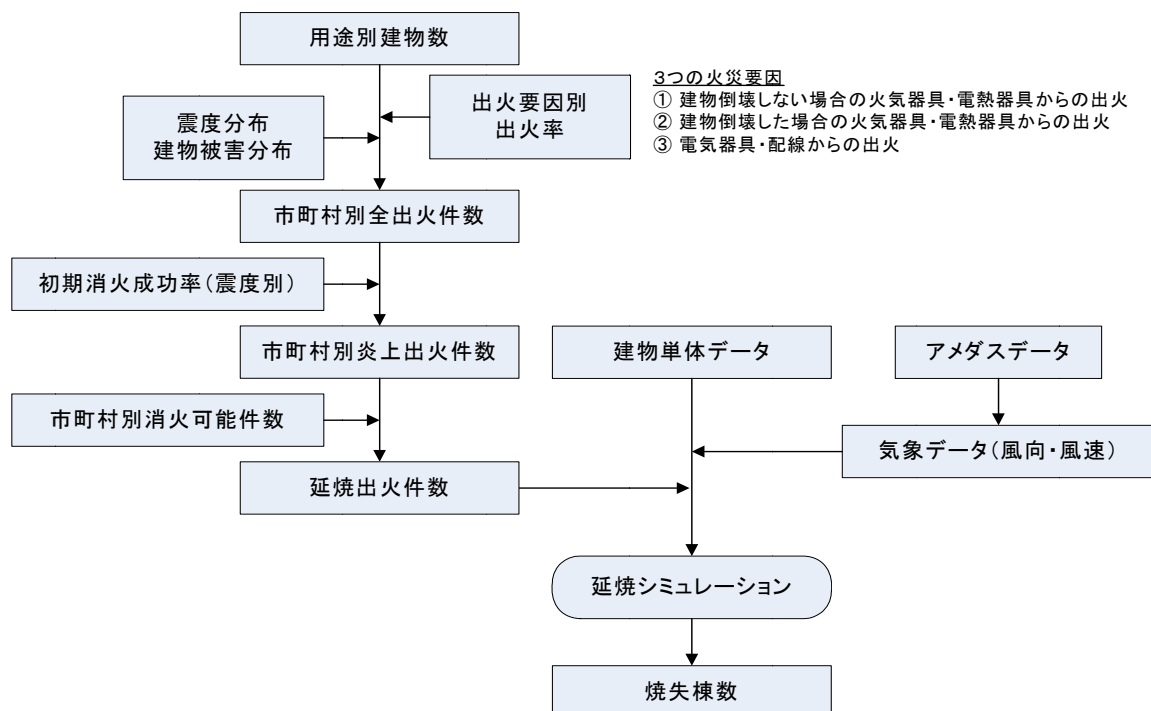


図 2.1-9 地震による被害想定フロー

a) 出火

① 建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火

建物倒壊しない場合の火器器具・電熱器具からの出火は中央防災会議(2012)に準拠し、表 2.1-6 のように設定した。

表 2.1-6 火気器具・電熱器具からの震度別・用途別・季節時間帯別の出火率  
(中央防災会議(2012))

冬深夜					
	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
飲食店	0.0003%	0.0009%	0.0047%	0.0188%	0.0660%
物販店	0.0001%	0.0004%	0.0013%	0.0059%	0.0510%
病院	0.0002%	0.0004%	0.0014%	0.0075%	0.1180%
診療所	0.0000%	0.0002%	0.0005%	0.0018%	0.0070%
事務所等その他事務所	0.0000%	0.0001%	0.0004%	0.0020%	0.0110%
住宅・共同住宅	0.0002%	0.0006%	0.0021%	0.0072%	0.0260%
夏12時					
	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
飲食店	0.0029%	0.0076%	0.0346%	0.1152%	0.3310%
物販店	0.0005%	0.0015%	0.0071%	0.0253%	0.1230%
病院	0.0009%	0.0016%	0.0070%	0.0296%	0.3130%
診療所	0.0004%	0.0004%	0.0016%	0.0050%	0.0230%
事務所等その他事務所	0.0005%	0.0017%	0.0083%	0.0313%	0.1830%
住宅・共同住宅	0.0003%	0.0003%	0.0013%	0.0043%	0.0210%
冬18時					
	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
飲食店	0.0047%	0.0157%	0.0541%	0.1657%	0.5090%
物販店	0.0007%	0.0020%	0.0085%	0.0302%	0.1580%
病院	0.0008%	0.0017%	0.0072%	0.0372%	0.5290%
診療所	0.0004%	0.0010%	0.0036%	0.0130%	0.0410%
事務所等その他事務所	0.0003%	0.0012%	0.0052%	0.0216%	0.1770%
住宅・共同住宅	0.0010%	0.0034%	0.0109%	0.0351%	0.1150%

② 建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火

建物倒壊時の火気器具・電熱器具については、阪神・淡路大震災時の事例から、冬における倒壊建物 1 棟あたりの出火率を 0.0449% とし、さらに時刻別に補正する。一方、暖房器具類を使用しない夏の場合には、倒壊建物 1 棟あたりの出火率を 0.0286% とした。

時刻補正係数は 1.0 (深夜)、2.2 (12 時)、3.4 (18 時) とした。

建物倒壊した場合の全出火件数＝

建物倒壊棟数 × 季節時間帯別の倒壊建物 1 棟あたり出火率

ここで、季節時間帯別の倒壊建物 1 棟あたり出火率：0.0449% (冬深夜)、  
0.0629% (夏12時)、0.153% (冬18時) (※ 倒壊棟数＝0.3 × 全壊棟数)

③ 電気機器・配線からの出火

電気機器・配線からの出火は、建物全壊の影響を強く受けると考えられることから、全壊率との関係で設定した。

電気機器からの出火件数＝0.044% × 全壊棟数  
配線からの出火件数＝0.030% × 全壊棟数

#### ④ 炎上出火件数

上記3点の出火要因による出火件数を足しあわせ、全出火件数を算出する。ここに初期消火によって消火されるものを考慮し、炎上出火件数を算出する。初期消火の成功率は、表 2.1-7 に示すとおりとした。

$$\text{炎上出火件数} = (1 - \text{初期消火成功率}) \times \text{全出火件数}$$

表 2.1-7 初期消火成功率<sup>6</sup> (中央防災会議(2012))

震度	6弱以下	6強	7
初期消火成功率	67%	30%	15%

#### b) 消防運用

##### ① 消火可能件数

市町村ごとの消火可能件数を次式で求めた。

$$\begin{aligned} \text{消火可能件数(発災直後)} = & \\ & 0.3 \times (\text{消防ポンプ自動車数}/2 + \text{小型動力ポンプ数}/4) \\ & \times \{1 - (1 - 3.14 \times 140 \times 140 / \text{市街地面積}(\text{m}^2))^{水利数}\} \end{aligned}$$

本計算で用いる消防ポンプ自動車数及び小型動力ポンプ数は、収集したデータを用いる。

##### ② 延焼出火件数

以上のように、市町村ごとに求めた消火可能件数と、想定される炎上出火件数を比較し、次式により消火されなかった火災が延焼拡大すると考え、延焼出火件数を求めた。

$$\text{延焼出火件数} = \text{炎上出火件数} - \text{消火可能件数(発災直後)}$$

延焼シミュレーションの解析では、個々の建物に出火点を1件ずつ設定するために、延焼出火件数は切り上げて整数値とし、解析を行った。

#### c) 延焼シミュレーションによる延焼拡大の想定

消防力運用で消し止められなかった延焼出火点より次第に火災が燃え広がっていく。本調査ではこの状況を、消防研究所が開発したシステムを用いて時系列の延焼範囲を建物1棟単位の延焼シミュレーションで想定し、焼失棟数を算定した。

延焼シミュレーションを行うにあたって以下のような仮定を設定した。

- 延焼の単位は建物1棟単位とし、出火点は250mメッシュ内で12時間後の焼失数が最大となる木造建物に設定する。
- 風向・風速は延焼シミュレーション時間内で一定の条件とする。
- 建物間の燃え移りは、図 2.1-10 に示すように、建物の中心(ポリゴンの幾何重心)を結ぶ直線に沿って、出火建物の重心から外壁、隣接建物の外壁、隣接建物の重心へと燃え進み、さらに同様に次の隣接建物に燃え進んで行く。ある建物から隣接建物に延焼するまでの時間  $t$  は式 2.1-1 のとおりとする。

<sup>6</sup> 東京消防庁(2011)：第8回 出火危険度測定。

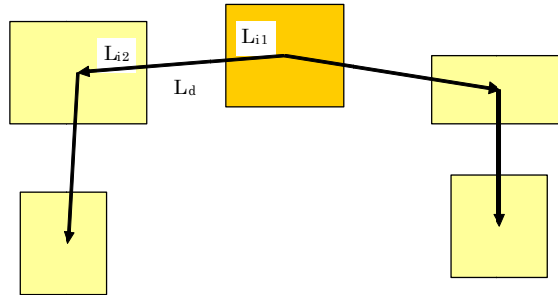


図 2.1-10 延焼経路のイメージ

$$t = \frac{L_{i1} + L_{i2}}{V_i} + \frac{L_d}{V_d} \dots\dots\dots \text{式 2.1-1}$$

ただし、

- $L_{i1}$  : 延焼元建物の重心から外壁までの延焼距離
- $L_{i2}$  : 延焼先建物の重心から外壁までの延焼距離
- $L_d$  : 延焼元・延焼先建物の外壁間の延焼距離
- $V_i$  : 建物内の延焼速度
- $V_d$  : 建物間の延焼速度

- 焼失棟数を算定する延焼時間は 12 時間とする。兵庫県南部地震において、5,000m<sup>2</sup>以上の大規模延焼が 22 件あり、発生から鎮圧までの平均的な時間は約 20 時間である。しかしながら、実際に鎮圧するまでには、他県からの応援を含めてかなりの消防力が投入されていると推測される。一方、本調査による手法が消防力の 2 次運用や他県からの応援を想定していないことから、本調査において 20 時間で想定すると、焼失棟数はかなり過大評価となる。そこで、20 時間の半分程度である 12 時間で焼失棟数を想定することとする。

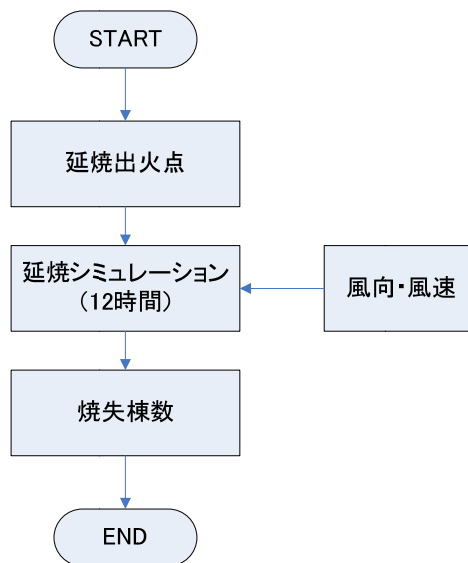


図 2.1-11 延焼拡大の想定フロー



## 2.2. 建物被害想定結果

被害想定条件「最大風速」のケースにおける被害想定結果を以下の表に示す。

表 2.2-1 鹿児島県における被災ケースごとの全壊・焼失棟数【最大風速】

表 2.2-2 各市町村における最大被災ケースの全壊・焼失棟数【最大風速】

表 2.2-3 鹿児島県における被災ケースごとの半壊棟数【最大風速】

表 2.2-4 各市町村における最大被災ケースの半壊棟数【最大風速】

建物の被害は、液状化および津波によるものが多くなっている。また、鹿児島県において最も多く建物被害が想定されたのは想定番号⑦南海トラフ（地震動：西側ケース、津波：CASE11、冬18時）の巨大地震であり、全壊・焼失棟数の合計が14,900棟と想定された。

市町村別で最も多く全壊・焼失棟数が想定されたのは鹿児島市であり、想定番号①鹿児島湾直下（冬18時）の地震で9,400棟と想定された。



表 2.2-1 鹿児島県における被災ケースごとの全壊・焼失棟数【最大風速】

被災ケース		液状化	揺れ	斜面崩壊	津波	火災	合計	(参考) 堤防の機能不全による増分
想定地震等	季節・時刻							
①鹿児島湾直下	冬深夜	7,800	1,600	270	50	0	9,700	10
	夏12時					110	9,800	
	冬18時					2,300	12,100	
②県西部直下	冬深夜	4,500	6,900	90	10	610	12,100	-
	夏12時					1,300	12,800	
	冬18時					2,100	13,600	
③甌島列島東方沖	冬深夜	970	70	10	230	0	1,300	10
	夏12時					0	1,300	
	冬18時					0	1,300	
④県北西部直下	冬深夜	1,100	1,700	20	/	60	2,900	/
	夏12時					130	2,900	
	冬18時					300	3,100	
⑤熊本県南部	冬深夜	680	460	20	20	0	1,200	-
	夏12時					10	1,200	
	冬18時					10	1,200	
⑥県北部直下	冬深夜	130	0	-	/	0	130	/
	夏12時					0	130	
	冬18時					0	130	
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE5)	冬深夜	8,200	50	40	2,800	0	11,100	0
	夏12時					-	11,100	
	冬18時					-	11,100	
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	4,600	-	10	2,800	0	7,400	0
	夏12時					0	7,400	
	冬18時					20	7,400	
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	10,600	60	60	2,800	0	13,500	10
	夏12時					70	13,600	
	冬18時					70	13,600	
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	9,900	180	60	2,800	0	12,900	10
	夏12時					10	12,900	
	冬18時					40	12,900	
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE11)	冬深夜	8,200	50	40	4,200	0	12,400	0
	夏12時					-	12,400	
	冬18時					-	12,400	
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	4,600	-	10	4,200	0	8,800	0
	夏12時					0	8,800	
	冬18時					20	8,800	
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	10,600	60	60	4,100	0	14,900	20
	夏12時					70	14,900	
	冬18時					70	14,900	
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	9,900	180	60	4,100	0	14,200	20
	夏12時					10	14,200	
	冬18時					40	14,300	
⑧種子島東方沖	冬深夜	11,900	1,200	120	350	200	13,800	60
	夏12時					190	13,800	
	冬18時					500	14,100	
⑨トカラ列島太平洋沖	冬深夜	200	10	-	360	0	560	-
	夏12時					0	560	
	冬18時					0	560	
⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	830	1,300	80	1,000	120	3,300	60
	夏12時					180	3,400	
	冬18時					560	3,800	
⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬深夜	190	30	30	700	0	950	20
	夏12時					0	950	
	冬18時					120	1,100	
⑫A桜島の海底噴火(桜島北方沖)	冬深夜	/	/	/	200	0	200	/
	夏12時					0	200	
	冬18時					0	200	
⑫B桜島の海底噴火(桜島東方沖)	冬深夜	/	/	/	270	0	270	/
	夏12時					0	270	
	冬18時					0	270	

(注1) -:わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 堤防条件は、堤防あり(ただし、津波が堤防を越流すると当該堤防は破堤する)とする。

また、地震動により堤防が機能しなくなる場合の増分「堤防の機能不全による増分」を参考として示す。

表 2.2-2 各市町村における最大被災ケースの全壊・焼失棟数【最大風速】

市町村名	最大被災ケース		液状化	揺れ	斜面崩壊	津波	火災	合計	(参考) 堤防の機能不全による増分
	想定地震等	季節・時刻							
鹿児島市	①鹿児島湾直下	冬18時	5,500	1,500	250	40	2,100	9,400	10
鹿屋市	⑧種子島東方沖	冬18時	450	20	10	-	0	470	0
枕崎市	⑧種子島東方沖	冬18時	40	0	-	-	0	40	0
阿久根市	④県北西部直下	冬18時	280	170	-	0	20	480	0
出水市	④県北西部直下	冬18時	400	1,500	10	0	290	2,200	0
指宿市	⑧種子島東方沖	冬18時	550	-	-	-	0	550	0
西之表市	⑦南海トラフ	冬18時	-	0	0	520	0	520	0
垂水市	①鹿児島湾直下	冬18時	730	90	10	-	180	1,000	-
薩摩川内市	②県西部直下	冬18時	1,800	560	20	-	160	2,500	-
日置市	②県西部直下	冬18時	550	870	20	0	620	2,100	-
曾於市	⑦南海トラフ	冬18時	300	100	-	0	20	420	0
霧島市	⑦南海トラフ	冬18時	1,400	-	20	-	0	1,400	0
いちき串木野市	②県西部直下	冬18時	940	5,400	20	-	1,300	7,700	0
南さつま市	⑧種子島東方沖	冬18時	310	0	-	-	0	310	0
志布志市	⑦南海トラフ	冬18時	730	70	10	1,200	10	2,000	20
奄美市	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬18時	580	90	60	600	180	1,500	40
南九州市	⑧種子島東方沖	冬18時	290	-	-	-	0	290	0
伊佐市	⑦南海トラフ	冬18時	240	-	10	0	0	250	0
始良市	⑦南海トラフ	冬18時	1,100	0	-	-	0	1,100	0
三島村	⑧種子島東方沖	冬18時	0	0	-	0	0	-	0
十島村	⑨トカラ列島太平洋沖	冬18時	0	0	-	-	0	-	0
さつま町	⑦南海トラフ	冬18時	90	-	-	0	0	90	0
長島町	⑤熊本県南部	冬18時	120	450	10	10	10	600	-
湧水町	⑦南海トラフ	冬18時	240	10	-	0	0	250	0
大崎町	⑧種子島東方沖	冬18時	310	30	-	-	100	440	0
東串良町	⑦南海トラフ	冬18時	650	0	-	20	0	670	0
錦江町	⑧種子島東方沖	冬18時	90	10	-	-	0	110	-
南大隅町	⑧種子島東方沖	冬18時	170	-	-	20	0	180	-
肝付町	⑦南海トラフ	冬18時	780	-	-	780	0	1,600	0
中種子町	⑧種子島東方沖	冬18時	40	210	-	20	-	280	-
南種子町	⑧種子島東方沖	冬18時	80	50	-	70	10	210	-
屋久島町	⑦南海トラフ	冬18時	0	0	0	110	0	110	0
大和村	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬18時	0	-	-	30	0	30	-
宇検村	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬18時	-	-	-	10	0	10	-
瀬戸内町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬18時	160	-	-	80	0	240	-
龍郷町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬18時	30	10	10	160	0	210	-
喜界町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬18時	10	1,200	-	60	380	1,700	20
徳之島町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	40	20	10	500	0	560	10
天城町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	20	10	-	10	100	140	-
伊仙町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	-	-	-	-	20	20	-
和泊町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	0	0	-	30	0	30	0
知名町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	0	-	0	-	0	-	0
与論町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	-	-	0	-	0	-	-

(注1) -:わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 堤防条件は、堤防あり(ただし、津波が堤防を越流すると当該堤防は破堤する)とする。

また、地震動により堤防が機能しなくなる場合の増分「堤防の機能不全による増分」を参考として示す。

表 2.2-3 鹿児島県における被災ケースごとの半壊棟数【最大風速】

被災ケース		液状化	揺れ	斜面崩壊	津波	合計	(参考) 堤防の機能不全による増分
想定地震等	季節・時刻						
①鹿児島湾直下	冬深夜	29,000	10,300	570	400	40,300	10
	夏12時					40,300	
	冬18時					40,300	
②県西部直下	冬深夜	16,400	11,100	200	300	28,000	20
	夏12時					28,000	
	冬18時					28,000	
③甌島列島東方沖	冬深夜	3,600	420	20	1,000	5,100	30
	夏12時					5,100	
	冬18時					5,100	
④県北西部直下	冬深夜	3,600	6,000	40	/	9,700	/
	夏12時					9,700	
	冬18時					9,700	
⑤熊本県南部	冬深夜	2,300	1,300	40	250	3,900	30
	夏12時					3,900	
	冬18時					3,900	
⑥県北部直下	冬深夜	390	-	-	/	390	/
	夏12時					390	
	冬18時					390	
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE5)	冬深夜	30,100	1,300	90	5,500	37,000	0
	夏12時					37,000	
	冬18時					37,000	
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	16,700	260	10	5,800	22,700	0
	夏12時					22,700	
	冬18時					22,700	
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	38,100	1,700	130	5,400	45,400	10
	夏12時					45,400	
	冬18時					45,400	
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	35,400	2,900	130	5,400	43,800	10
	夏12時					43,800	
	冬18時					43,800	
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE11)	冬深夜	30,100	1,300	90	6,100	37,600	0
	夏12時					37,600	
	冬18時					37,600	
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	16,700	260	10	6,300	23,200	0
	夏12時					23,200	
	冬18時					23,200	
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	38,100	1,700	130	6,000	45,900	10
	夏12時					45,900	
	冬18時					45,900	
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	35,400	2,900	130	6,000	44,400	10
	夏12時					44,400	
	冬18時					44,400	
⑧種子島東方沖	冬深夜	42,200	9,300	260	1,700	53,500	110
	夏12時					53,500	
	冬18時					53,500	
⑨トカラ列島太平洋沖	冬深夜	710	260	10	2,500	3,400	10
	夏12時					3,400	
	冬18時					3,400	
⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	2,300	3,100	170	2,500	8,100	90
	夏12時					8,100	
	冬18時					8,100	
⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬深夜	580	510	60	1,700	2,800	10
	夏12時					2,800	
	冬18時					2,800	
⑫A桜島の海底噴火(桜島北方沖)	冬深夜	/	/	/	570	570	/
	夏12時					570	
	冬18時					570	
⑫B桜島の海底噴火(桜島東方沖)	冬深夜	/	/	/	780	780	/
	夏12時					780	
	冬18時					780	

(注1) -: わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 堤防条件は、堤防あり(ただし、津波が堤防を越流すると当該堤防は破堤する)とする。

また、地震動により堤防が機能しなくなる場合の増分「堤防の機能不全による増分」を参考として示す。

表 2.2-4 各市町村における最大被災ケースの半壊棟数【最大風速】

市町村名	最大被災ケース		液状化	揺れ	斜面崩壊	津波	合計	(参考) 堤防の機能不全による増分
	想定地震等	季節・時刻						
鹿児島市	①鹿児島湾直下	冬18時	20,900	8,900	520	150	30,500	10
鹿屋市	⑧種子島東方沖	冬18時	1,600	550	20	-	2,200	0
枕崎市	⑧種子島東方沖	冬18時	170	10	-	20	200	0
阿久根市	④県北西部直下	冬18時	930	990	10		1,900	
出水市	④県北西部直下	冬18時	1,300	4,500	10		5,900	
指宿市	⑧種子島東方沖	冬18時	1,800	70	-	60	1,900	0
西之表市	⑧種子島東方沖	冬18時	290	1,500	10	340	2,100	20
垂水市	①鹿児島湾直下	冬18時	2,200	1,000	30	10	3,200	-
薩摩川内市	②県西部直下	冬18時	6,700	3,100	40	10	9,800	10
日置市	②県西部直下	冬18時	1,700	3,300	50	0	5,100	-
曾於市	⑦南海トラフ	冬18時	910	1,000	10	0	2,000	0
霧島市	⑦南海トラフ	冬18時	6,200	140	40	20	6,400	0
いちき串木野市	②県西部直下	冬18時	3,200	4,200	40	50	7,500	10
南さつま市	⑧種子島東方沖	冬18時	1,100	10	-	30	1,100	0
志布志市	⑧種子島東方沖	冬18時	2,900	3,500	50	440	6,900	70
奄美市	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬18時	1,500	930	120	1,000	3,600	40
南九州市	①鹿児島湾直下	冬18時	850	100	-	0	950	0
伊佐市	⑦南海トラフ	冬18時	740	230	20	0	990	0
始良市	⑦南海トラフ	冬18時	4,500	100	10	20	4,600	0
三島村	⑧種子島東方沖	冬18時	0	-	-	0	-	0
十島村	⑦南海トラフ	冬18時	0	0	0	-	-	0
さつま町	⑦南海トラフ	冬18時	240	30	-	0	270	0
長島町	⑤熊本県南部	冬18時	360	920	30	30	1,300	-
湧水町	⑦南海トラフ	冬18時	660	210	10	0	870	0
大崎町	⑧種子島東方沖	冬18時	890	530	10	10	1,400	0
東串良町	⑧種子島東方沖	冬18時	2,200	70	-	10	2,300	10
錦江町	⑧種子島東方沖	冬18時	290	160	-	-	450	-
南大隅町	⑧種子島東方沖	冬18時	520	40	-	30	590	-
肝付町	⑧種子島東方沖	冬18時	3,000	300	10	170	3,500	10
中種子町	⑧種子島東方沖	冬18時	130	1,000	10	20	1,200	-
南種子町	⑧種子島東方沖	冬18時	290	330	10	50	680	-
屋久島町	⑨トカラ列島太平洋沖	冬18時	120	120	-	60	300	-
大和村	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬18時	0	60	10	60	130	-
宇検村	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬18時	-	30	10	60	90	-
瀬戸内町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬18時	470	60	10	200	740	10
龍郷町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬18時	130	140	20	270	570	-
喜界町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬18時	30	1,900	10	200	2,100	30
徳之島町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	110	310	10	480	910	10
天城町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	70	90	-	30	200	-
伊仙町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	-	40	-	10	60	-
和泊町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	0	10	-	60	70	0
知名町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	0	10	0	-	10	0
与論町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	10	10	0	10	20	-

(注1) -:わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 堤防条件は、堤防あり(ただし、津波が堤防を越流すると当該堤防は破堤する)とする。

また、地震動により堤防が機能しなくなる場合の増分「堤防の機能不全による増分」を参考として示す。

### 3. 屋外転倒、落下物の発生

#### 3.1. ブロック塀・自動販売機等の転倒

##### 3.1.1. ブロック塀等の転倒

###### (1) 想定手法

ブロック塀等の転倒数は中央防災会議(2012)に準拠し、建物あたりのブロック塀等の存在割合からブロック塀、石塀等の分布数を求め、宮城県沖地震における地震動の強さと被害率との関係式を用いて各施設の被害数を想定した。

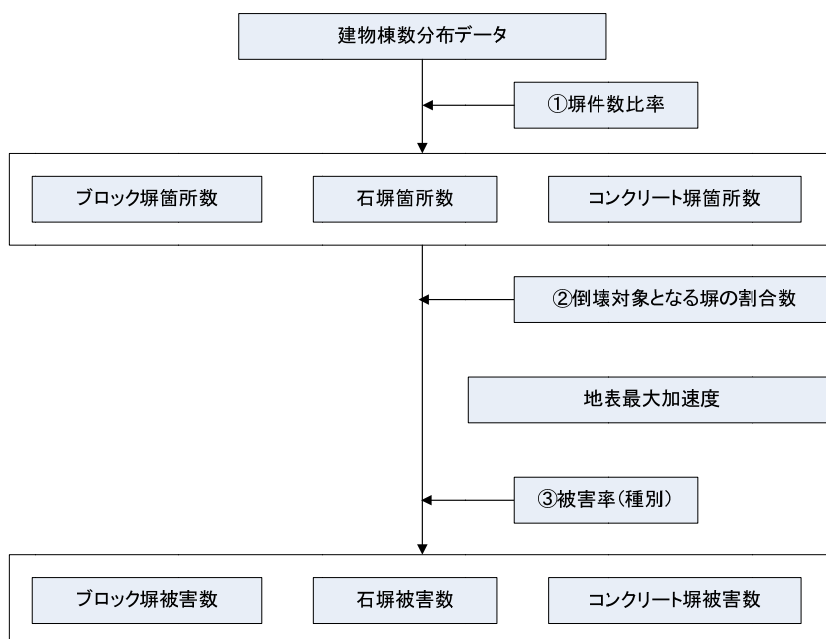


図 3.1-1 ブロック塀等の転倒箇所数の想定フロー

次の4ステップの手順で倒壊件数を予測する。

###### ① 塀件数

ブロック塀・石塀、コンクリート塀については中央防災会議(2012)による木造棟数と各塀数との関係を用いてそれぞれの数量を求めた。

表 3.1-1 倒壊対象となる塀の割合(中央防災会議(2012))

ブロック塀	石塀	コンクリート塀
$0.16 \times (\text{木造住宅棟数})$	$0.035 \times (\text{木造住宅棟数})$	$0.036 \times (\text{木造住宅棟数})$

###### ② 倒壊対象となる塀の割合

東京都の各塀の危険度調査結果から、外見調査の結果、特に改善が必要のない塀の比率が設定されている。

東京都(1997)<sup>7</sup>に基づき、このうち半分は改定耐震基準を十分に満たしており、倒壊の危険性はないものとした。

<sup>7</sup> 東京都(1997):東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書(被害想定手法編)。

表 3.1-2 倒壊対象となる塀の割合 東京都(1997)

塀の種類	外見調査の結果特に改善が 必要ない塀の比率(A)	倒壊対象となる割合 (1-0.5A)
ブロック塀	0.500	0.750
石塀	0.362	0.819
コンクリート塀	0.576	0.712

### ③ 被害率

宮城県沖地震時の地震動の強さ(加速度)とブロック塀等の被害率の関係実態から次式より設定した。

<ul style="list-style-type: none"> <li>・ブロック塀被害率(%) = <math>-12.6 + 0.07 \times (\text{地表最大加速度})(\text{gal})</math></li> <li>・石塀被害率(%) = <math>-26.6 + 0.168 \times (\text{地表最大加速度})(\text{gal})</math></li> <li>・コンクリート塀被害率(%) = <math>-12.6 + 0.07 \times (\text{地表最大加速度})(\text{gal})</math></li> </ul>
--

### ④ 倒壊件数の算出

①, ②で求めた転倒の可能性のある塀の数と、予測ケースにおける地震時の最大地表加速度(計測震度から童・山崎(1996)<sup>8</sup>により換算)を用いて、③式を介して塀の倒壊件数を算出した。

#### (2) ブロック塀等の倒壊件数の想定結果

ブロック塀等の転倒数の想定結果を以下の表に示す。

表 3.1-3 鹿児島県における被災ケースごとのブロック塀等倒壊件数

表 3.1-4 各市町村における最大被災ケースのブロック塀等倒壊件数

鹿児島県において最も多くブロック塀等の倒壊件数が想定されたのは想定番号①鹿児島湾直下の地震であり、12,300件と想定された。

市町村別で最も多くブロック塀等の倒壊件数が想定されたのは鹿児島市であり、想定番号①鹿児島湾直下の地震で9,400件と想定された。

<sup>8</sup> 童華南・山崎文雄(1996)：地震動強さ指標と新しい気象庁震度との対応関係，生産研究 Vol.48, No.11, pp.547-550.

表 3.1-3 鹿児島県における被災ケースごとのブロック塀等倒壊件数

被災ケース 想定地震	塀件数				倒壊件数			
	ブロック塀	石塀	コンクリート塀	合計	ブロック塀	石塀	コンクリート塀	合計
①鹿児島湾直下	97,600	21,400	22,000	140,900	6,700	4,200	1,400	12,300
②県西部直下	97,600	21,400	22,000	140,900	4,600	2,900	980	8,500
③甌島列島東方沖	97,600	21,400	22,000	140,900	400	280	90	770
④県北西部直下	97,600	21,400	22,000	140,900	2,000	1,200	420	3,600
⑤熊本県南部	97,600	21,400	22,000	140,900	620	400	130	1,200
⑥県北部直下	97,600	21,400	22,000	140,900	0	-	0	-
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE5)	97,600	21,400	22,000	140,900	370	370	80	810
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE5)	97,600	21,400	22,000	140,900	160	140	30	340
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE5)	97,600	21,400	22,000	140,900	440	410	90	940
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE5)	97,600	21,400	22,000	140,900	510	460	110	1,100
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE11)	97,600	21,400	22,000	140,900	370	370	80	810
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE11)	97,600	21,400	22,000	140,900	160	140	30	340
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE11)	97,600	21,400	22,000	140,900	440	410	90	940
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE11)	97,600	21,400	22,000	140,900	510	460	110	1,100
⑧種子島東方沖	97,600	21,400	22,000	140,900	3,500	2,500	750	6,800
⑨トカラ列島太平洋沖	97,600	21,400	22,000	140,900	190	140	40	380
⑩奄美群島太平洋沖(北部)	97,600	21,400	22,000	140,900	700	440	150	1,300
⑪奄美群島太平洋沖(南部)	97,600	21,400	22,000	140,900	310	220	70	600

(注1) -: わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

表 3.1-4 各市町村における最大被災ケースのブロック塀等倒壊件数

市町村名	最大被災ケース	塀件数				倒壊件数			
	想定地震	ブロック塀	石塀	コンクリート塀	合計	ブロック塀	石塀	コンクリート塀	合計
鹿児島市	①鹿児島湾直下	22,000	4,800	4,900	31,700	5,200	3,100	1,100	9,400
鹿屋市	⑧種子島東方沖	5,100	1,100	1,200	7,400	530	340	110	980
枕崎市	⑧種子島東方沖	1,600	350	360	2,300	30	30	10	70
阿久根市	④県北西部直下	2,000	440	450	2,900	480	290	100	880
出水市	④県北西部直下	3,500	770	800	5,100	1,200	720	260	2,200
指宿市	⑧種子島東方沖	3,000	650	670	4,300	100	80	20	200
西之表市	⑧種子島東方沖	2,800	620	630	4,100	450	280	100	820
垂水市	①鹿児島湾直下	1,500	330	340	2,200	290	180	60	530
薩摩川内市	②県西部直下	6,100	1,300	1,400	8,800	1,200	750	260	2,200
日置市	②県西部直下	3,700	810	830	5,400	1,000	600	220	1,800
曾於市	⑧種子島東方沖	3,200	710	730	4,700	280	180	60	530
霧島市	⑧種子島東方沖	7,100	1,600	1,600	10,300	170	140	40	350
いちき串木野市	②県西部直下	2,100	470	480	3,100	1,700	980	360	3,000
南さつま市	①鹿児島湾直下	3,100	680	700	4,500	130	90	30	250
志布志市	⑧種子島東方沖	2,800	620	630	4,100	520	320	110	950
奄美市	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	2,300	500	510	3,300	330	200	70	600
南九州市	①鹿児島湾直下	3,400	730	750	4,800	260	170	60	480
伊佐市	⑦南海トラフ	2,000	430	440	2,800	40	30	10	80
始良市	①鹿児島湾直下	4,400	950	980	6,300	180	130	40	340
三島村		30	10	10	50	0	0	0	0
十島村		60	10	10	90	0	0	0	0
さつま町	②県西部直下	2,100	460	470	3,000	60	50	10	120
長島町	⑤熊本県南部	960	210	220	1,400	280	170	60	500
湧水町	⑦南海トラフ	920	200	210	1,300	50	30	10	90
大崎町	⑧種子島東方沖	1,200	270	280	1,800	150	100	30	280
東串良町	⑧種子島東方沖	640	140	140	930	50	30	10	80
錦江町	⑧種子島東方沖	810	180	180	1,200	60	40	10	120
南大隅町	⑧種子島東方沖	870	190	190	1,200	60	40	10	110
肝付町	⑧種子島東方沖	1,500	330	340	2,200	180	110	40	330
中種子町	⑧種子島東方沖	670	150	150	960	150	90	30	280
南種子町	⑧種子島東方沖	470	100	100	670	70	50	20	140
屋久島町	⑨トカラ列島太平洋沖	940	200	210	1,400	80	50	20	150
大和村	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	160	30	40	230	20	10	-	40
宇検村	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	200	40	50	290	20	10	-	40
瀬戸内町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	670	150	150	970	30	20	10	60
龍郷町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	450	100	100	650	70	40	20	130
喜界町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	530	120	120	760	190	110	40	350
徳之島町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	710	150	160	1,000	110	70	20	200
天城町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	320	70	70	460	50	30	10	90
伊仙町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	420	90	90	600	50	30	10	100
和泊町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	480	110	110	690	20	20	-	40
知名町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	430	90	100	620	20	10	-	30
与論町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	360	80	80	530	20	20	-	40

(注1) -: わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 全ての被災ケースにおいてブロック塀等の倒壊件数が「0」の場合は、最大被災ケースを空欄とした。



### 3.1.2. 自動販売機の転倒数

#### (1) 想定手法

自動販売機の転倒数は中央防災会議(2012)に準拠し、阪神・淡路大震災時の実態から震度6弱以上のエリアで発生するとし想定した。

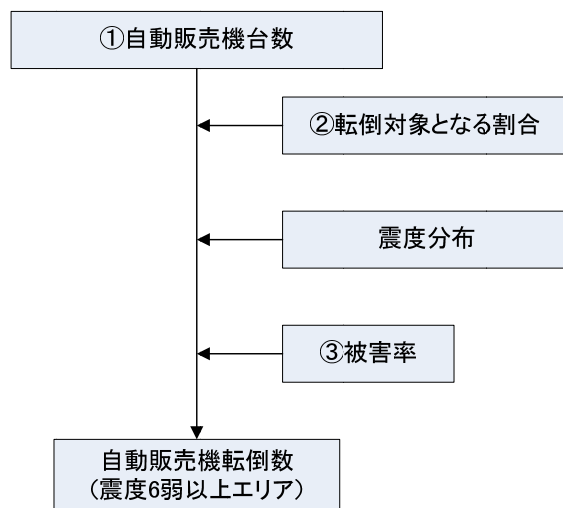


図 3.1-2 自動販売機の転倒数の想定フロー

#### ① 自動販売機台数

自動販売機台数は、全国の台数 5,092,730 台<sup>9</sup>を各市区町村に次の式で配分して求めた。

$$\begin{aligned} & \text{(市区町村別の自動販売機台数)} \\ & = (\text{全国自動販売機台数}) \times \{(\text{市区町村夜間人口}) + \\ & \quad (\text{市区町村昼間人口})\} \div \{(\text{全国夜間人口}) + (\text{全国昼間人口})\} \end{aligned}$$

#### ② 転倒対象となる自動販売機の割合

転倒対象となる自動販売機の割合は中央防災会議(2012)に準拠し、屋外設置比率(約6割<sup>※1</sup>)と転倒防止措置未対応率(約1割<sup>※2</sup>)と設定した。

※1 清涼飲料水メーカーへのヒアリング結果

※2 自動販売機転倒防止対策の進捗状況を踏まえて設定

#### ③ 被害率

- 自動販売機の被害率は、阪神・淡路大震災時の(概ね震度6弱以上の地域における)転倒率より設定<sup>10</sup>した。
- 阪神・淡路大震災時の(概ね震度6弱以上の地域における)被害率  
25,880台/124,100台=約20.9%  
(神戸市、西宮市、尼崎市、宝塚市、芦屋市、淡路島：全数調査)

<sup>9</sup> 日本自動販売機工業会(2012)：平成24年末時点台数。

<sup>10</sup> 埼玉県(2008)：埼玉県地震被害想定調査報告書。

## (2) 自動販売機の転倒数の想定結果

自動販売機の転倒数の想定結果を以下の表に示す。

表 3.1-5 鹿児島県における被災ケースごとの自動販売機転倒台数

表 3.1-6 各市町村における最大被災ケースの自動販売機転倒台数

鹿児島県において最も多く自動販売機が転倒すると想定されたのは想定番号①鹿児島湾直下の地震であり、210台と想定された。

- 市町村別で最も多く自動販売機が転倒すると想定されたのは鹿児島市であり、想定番号①鹿児島湾直下の地震で200台が転倒すると想定された。

表 3.1-5 鹿児島県における被災ケースごとの自動販売機転倒台数

被災ケース 想定地震	自動販売機台数	自動販売機転倒数
①鹿児島湾直下	68,200	210
②県西部直下	68,200	60
③甌島列島東方沖	68,200	-
④県北西部直下	68,200	30
⑤熊本県南部	68,200	10
⑥県北部直下	68,200	0
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE5)	68,200	-
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE5)	68,200	-
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE5)	68,200	10
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE5)	68,200	10
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE11)	68,200	-
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE11)	68,200	-
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE11)	68,200	10
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE11)	68,200	10
⑧種子島東方沖	68,200	50
⑨トカラ列島太平洋沖	68,200	-
⑩奄美群島太平洋沖(北部)	68,200	20
⑪奄美群島太平洋沖(南部)	68,200	10

(注1) -:わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

表 3.1-6 各市町村における最大被災ケースの自動販売機転倒台数

市町村名	最大被災ケース	自動販売機台数	自動販売機転倒台数
	想定地震		
鹿児島市	①鹿児島湾直下	24,100	200
鹿屋市	⑧種子島東方沖	4,200	10
枕崎市		960	0
阿久根市	④県北西部直下	950	-
出水市	④県北西部直下	2,200	30
指宿市	⑧種子島東方沖	1,800	-
西之表市	⑧種子島東方沖	690	-
垂水市	①鹿児島湾直下	690	10
薩摩川内市	②県西部直下	4,000	20
日置市	②県西部直下	2,000	20
曾於市	⑦南海トラフ	1,600	-
霧島市	⑦南海トラフ	5,100	-
いちき串木野市	②県西部直下	1,200	20
南さつま市	②県西部直下	1,600	-
志布志市	⑧種子島東方沖	1,300	20
奄美市	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	1,900	20
南九州市	①鹿児島湾直下	1,600	-
伊佐市	⑦南海トラフ	1,200	-
始良市	⑦南海トラフ	2,800	-
三島村		20	0
十島村		20	0
さつま町	④県北西部直下	990	-
長島町	⑤熊本県南部	440	-
湧水町	⑦南海トラフ	470	-
大崎町	⑧種子島東方沖	560	-
東串良町	⑧種子島東方沖	270	-
錦江町	⑧種子島東方沖	370	-
南大隅町	⑧種子島東方沖	370	-
肝付町	⑧種子島東方沖	690	-
中種子町	⑧種子島東方沖	350	-
南種子町	⑧種子島東方沖	260	-
屋久島町	⑨トカラ列島太平洋沖	540	-
大和村	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	70	-
宇検村	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	80	-
瀬戸内町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	410	-
龍郷町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	230	-
喜界町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	330	-
徳之島町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	510	-
天城町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	280	-
伊仙町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	270	-
和泊町		290	0
知名町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	280	-
与論町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	220	-

(注1) -:わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 全ての被災ケースにおいて自動販売機転倒台数が「0」の場合は、最大被災ケースを空欄とした。

### 3.2. 屋外落下物の発生する建物棟数

#### (1) 想定手法

屋外落下物の発生する建物棟数は中央防災会議(2012)に準拠し、全壊する建物および震度6弱以上の地域における3階建て以上の非木造建物のうち、落下危険物を有する建物から落下物の発生が想定される建物棟数を算出した。また、揺れによって全壊する建物については、すべての建物で落下物の発生が想定されるものとした。

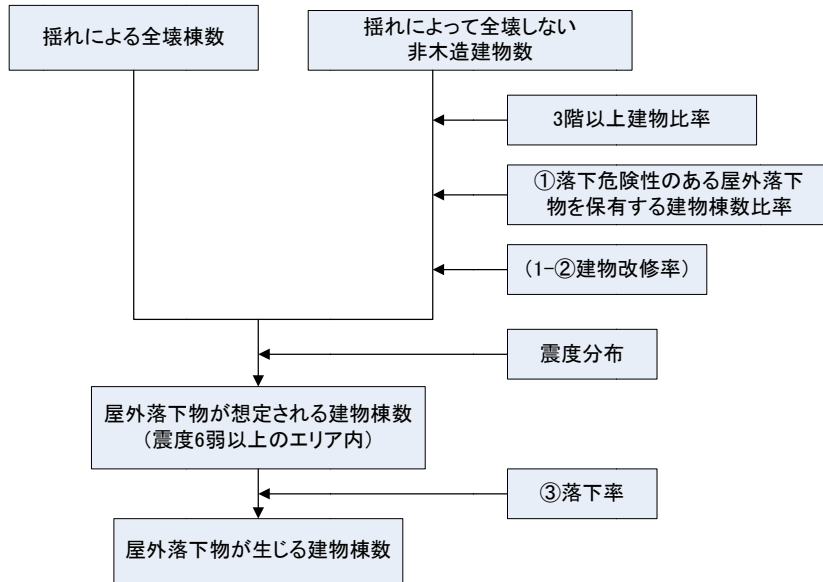


図 3.2-1 屋外落下物による被害の想定フロー

#### ① 落下危険性のある屋外落下物を保有する建物棟数比率

屋外落下物を保有する建物棟数比率は、東京都の調査結果（東京都（1997）<sup>11</sup>）をもとに、対象となる建物の築年別に設定した。

表 3.2-1 屋外落下物を保有する建物棟数比率

建築年代	飛散物(窓ガラス、壁面等)	非飛散物(吊り看板等)
～昭和45年	30%	17%
昭和46年～55年	6%	8%
昭和56年～	0%	3%

#### ② 建物改修率

建物改修率には、東京都（1997）で用いている平均改修率87%を用いた。

#### ③ 落下率

落下物の発生が想定される建物のうち落下が生じる建物の割合（落下率）には、東京都（1997）で設定したブロック塀の被害率と同じ式を用いた。

$$(\text{落下率}) (\%) = -12.6 + 0.07 \times (\text{地表最大加速度}) (\text{gal})$$

<sup>11</sup> 東京都(1997)：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書（被害想定手法編）。

## (2) 屋外落下が発生する建物棟数の想定結果

屋外落下物が発生する建物棟数の想定結果を以下の表に示す。

表 3.2-2 鹿児島県における被災ケースごとの屋外落下物が生じる建物棟数

表 3.2-3 各市町村における最大被災ケースの屋外落下物が生じる建物棟数

鹿児島県において最も多く屋外落下物が生じる建物棟数が想定されたのは想定番号②県西部直下の地震であり、4,700棟と想定された。

市町村別で最も多く屋外落下物が生じる建物棟数が想定されたのはいちき串木野市であり、想定番号②県西部直下の地震で4,400棟と想定された。

表 3.2-2 鹿児島県における被災ケースごとの屋外落下物が生じる建物棟数

被災ケース	屋外落下物が想定される 建物棟数	屋外落下物が生じる 建物棟数
想定地震		
①鹿児島湾直下	1,800	340
②県西部直下	7,300	4,700
③甌島列島東方沖	80	-
④県北西部直下	1,700	520
⑤熊本県南部	480	110
⑥県北部直下	0	0
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE5)	50	10
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE5)	-	-
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE5)	60	10
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE5)	190	20
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE11)	50	10
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE11)	-	-
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE11)	60	10
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE11)	190	20
⑧種子島東方沖	1,300	300
⑨トカラ列島太平洋沖	10	-
⑩奄美群島太平洋沖(北部)	1,300	650
⑪奄美群島太平洋沖(南部)	30	-

(注1) -:わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。  
また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

表 3.2-3 各市町村における最大被災ケースの屋外落下物が生じる建物棟数

市町村名	最大被災ケース	屋外落下物が想定される 建物棟数	屋外落下物が生じる 建物棟数
	想定地震		
鹿児島市	①鹿児島湾直下	1,700	330
鹿屋市	⑧種子島東方沖	20	-
枕崎市		0	0
阿久根市	④県北西部直下	180	20
出水市	④県北西部直下	1,500	490
指宿市	⑧種子島東方沖	-	-
西之表市	⑧種子島東方沖	100	10
垂水市	①鹿児島湾直下	100	20
薩摩川内市	②県西部直下	600	100
日置市	②県西部直下	900	210
曾於市	⑦南海トラフ	100	10
霧島市	⑦南海トラフ	-	-
いちき串木野市	②県西部直下	5,800	4,400
南さつま市		0	0
志布志市	⑧種子島東方沖	760	200
奄美市	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	110	20
南九州市	①鹿児島湾直下	-	-
伊佐市	⑦南海トラフ	10	-
始良市	⑦南海トラフ	-	-
三島村		0	0
十島村		0	0
さつま町	⑦南海トラフ	-	-
長島町	⑤熊本県南部	460	110
湧水町	⑦南海トラフ	10	-
大崎町	⑧種子島東方沖	30	-
東串良町	⑧種子島東方沖	-	-
錦江町	⑧種子島東方沖	10	-
南大隅町	⑧種子島東方沖	-	-
肝付町	⑧種子島東方沖	10	-
中種子町	⑧種子島東方沖	220	60
南種子町	⑧種子島東方沖	50	10
屋久島町	⑨トカラ列島太平洋沖	10	-
大和村	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	-	-
宇検村	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	-	-
瀬戸内町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	-	-
龍郷町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	10	-
喜界町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	1,200	620
徳之島町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	20	-
天城町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	10	-
伊仙町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	-	-
和泊町		0	0
知名町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	-	-
与論町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	-	-

(注1) -:わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 全ての被災ケースにおいて屋外落下物が生じる建物棟数が「0」の場合は、最大被災ケースを空欄とした。



## 4. 人的被害想定

### 4.1. 人的被害想定手法

#### (1) 建物倒壊による死傷者数

建物倒壊による死傷者数は中央防災会議(2012)に準拠し、揺れによる建物被害と人口データから想定した。

##### a) 建物倒壊による死者数

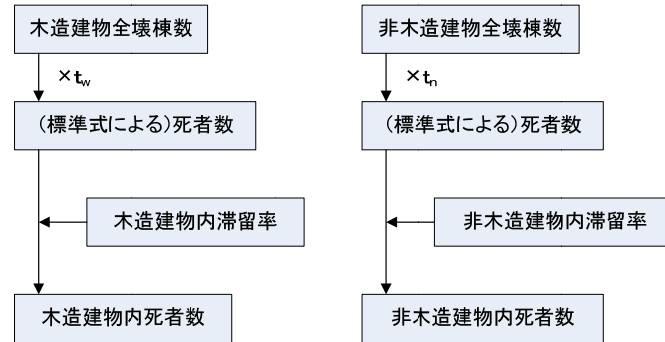


図 4.1-1 建物倒壊による死者数の想定フロー

$$\begin{aligned}
 (\text{死者数}) &= (\text{木造 死者数}) + (\text{非木造 死者数}) \\
 (\text{木造 死者数}) &= t_w \times (\text{市町村別の揺れによる木造全壊棟数}) \times (\text{木造建物内滞留率}) \\
 (\text{非木造 死者数}) &= t_n \times (\text{市町村別の揺れによる非木造全壊棟数}) \times (\text{非木造建物内滞留率}) \\
 (\text{木造建物内滞留率}) &= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝5時の木造建物内滞留人口}) \\
 (\text{非木造建物内滞留率}) &= (\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝5時の非木造建物内滞留人口}) \\
 t_w &= 0.0676 \quad t_n = 0.00840 \times (P_{n0}/B_n) \div (P_{w0}/B_w) \\
 P_{w0} &: \text{夜間人口 (木造)} \quad P_{n0} : \text{夜間人口 (非木造)} \\
 B_w &: \text{建物棟数 (木造)} \quad B_n : \text{建物棟数 (非木造)}
 \end{aligned}$$

##### b) 負傷者数

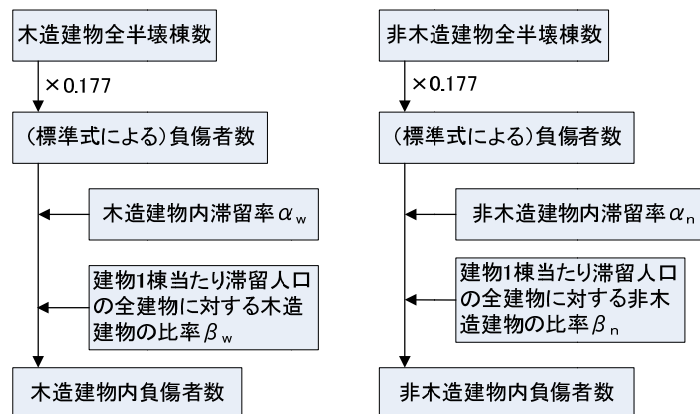


図 4.1-2 建物倒壊による負傷者数の想定フロー

(木造建物における負傷者数)  
 $= 0.177 \times (\text{揺れによる木造全半壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w$

(非木造建物における負傷者数)  
 $= 0.177 \times (\text{揺れによる非木造全半壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n$

(木造建物内滞留率)  $\alpha_w$   
 $= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝5時の木造建物内滞留人口})$

(非木造建物内滞留率)  $\alpha_n$   
 $= (\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝5時の非木造建物内滞留人口})$

(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))  $\beta_w$   
 $= (\text{木造建物1棟あたりの滞留人口}) \div (\text{全建物1棟あたりの滞留人口})$

(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))  $\beta_n$   
 $= (\text{非木造建物1棟あたりの滞留人口}) \div (\text{全建物1棟あたりの滞留人口})$

**c) 重傷者数(負傷者数の内数)**

重傷者数は b) で求めた負傷者数の内数である。

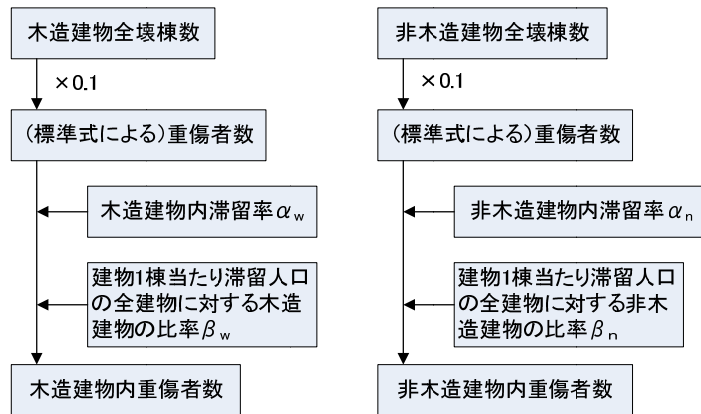


図 4.1-3 建物倒壊による重傷者数の想定フロー

(木造建物における重傷者数)  
 $= 0.100 \times (\text{揺れによる木造全半壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w$

(非木造建物における重傷者数)  
 $= 0.100 \times (\text{揺れによる非木造全半壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n$

(木造建物内滞留率)  $\alpha_w$   
 $= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝5時の木造建物内滞留人口})$

(非木造建物内滞留率)  $\alpha_n$   
 $= (\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝5時の非木造建物内滞留人口})$

(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))  $\beta_w$   
 $= (\text{木造建物1棟あたりの滞留人口}) \div (\text{全建物1棟あたりの滞留人口})$

(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))  $\beta_n$   
 $= (\text{非木造建物1棟あたりの滞留人口}) \div (\text{全建物1棟あたりの滞留人口})$

## (2) 斜面崩壊による死傷者数

斜面崩壊による死傷者数は中央防災会議(2012)に準拠し、揺れにより引き起こされた斜面崩壊による建物被害と人口データから想定した。

$$\begin{aligned} & \text{(死者数)} \\ & = 0.098 \times (\text{斜面崩壊による全壊棟数}) \times 0.7 \times (\text{木造建物内滞留者人口比率}) \end{aligned}$$

$$\text{(負傷者数)} = 1.25 \times (\text{死者数})$$

$$\text{(重傷者数)} = (\text{負傷者数}) \div 2$$

ここで、(木造建物内滞留者人口比率)  

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

## (3) 津波による死傷者数

津波による死傷者数は中央防災会議(2012)に準拠し想定した。

津波浸水域において津波が到達する時間(浸水深 30cm 以上)までに避難が完了できなかった者を津波に巻き込まれたものとし、巻き込まれ地点での浸水深をもとに死亡か負傷かを判定する。

人的被害については、①避難行動(避難の有無、避難開始時期)、②津波到達時間までの避難完了可否、③津波に巻き込まれた場合の死者発生度合の3つに分けて設定する。

なお、揺れによる建物倒壊に伴う自力脱出困難者は津波から避難できないものとする。

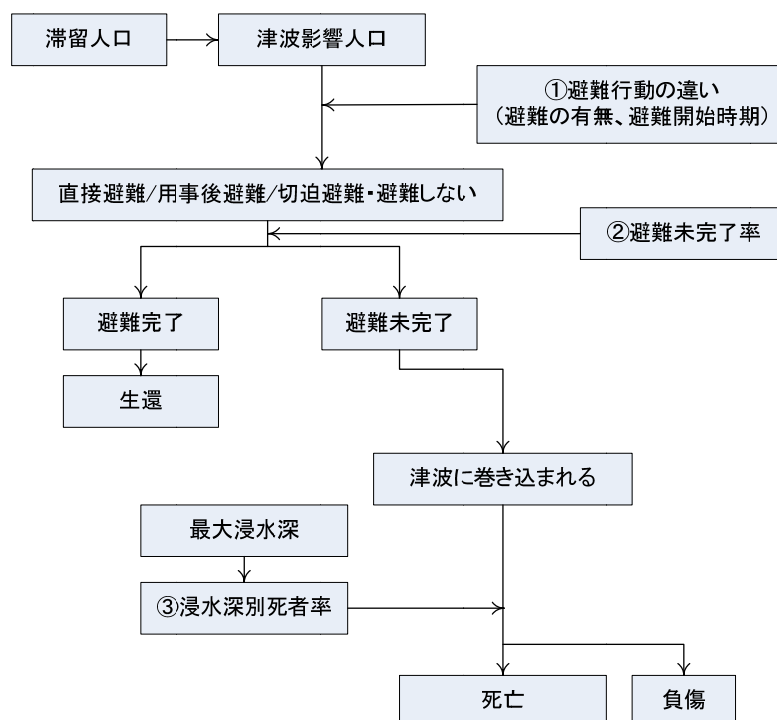


図 4.1-4 津波による死傷者数の想定フロー

津波による死傷者数は、次の方法で想定した。

### ① 避難行動の違い(避難の有無、避難開始時期)

避難の有無、避難行動の開始時期は中央防災会議(2012)に準拠し、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))及び過去の津波被害(北海道南西沖地震、日本海中部地震)の避難の状況を踏まえ、次表(ア)～(エ)のような避難パターンに設定した。

表 4.1-1 避難の有無、避難開始時期の設定(中央防災会議(2012))

		避難行動別の比率		
		避難する		切迫避難 あるいは 避難しない
		すぐに避難する (直接避難)	避難するがすぐ には避難しない (用事後避難)	
(ア)	早期避難者比率が低い場合	20%	50%	30%
(イ)	早期避難者比率が高い場合	70%	20%	10%
(ウ)	早期避難者比率が高い場合(避難呼びかけ)	70%	30%	0%
(エ)	全員が発災後すぐに避難を開始した場合	100%	0%	0%

### ② 避難未完了率

避難未完了率は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のことである。避難未完了率は中央防災会議(2012)に準拠し以下の考え方で算出した。

#### 1) 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する。

#### 2) 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 到達時間が長い、津波浸水深 30cm 未満の避難先メッシュを特定する。

#### 3) 避難距離の算定

メッシュ中心間の直線距離の 1.5 倍を避難距離とする(東日本大震災の実績<sup>12</sup>)。

#### 4) 避難完了所要時間の算定

各要避難メッシュについて、避難距離を避難速度(東日本大震災の実績から平均時速 2.65km/h と設定)で割って避難完了所要時間を算出する。なお、避難開始時間は、昼間発災時は、直接避難者で発災 5 分後、用事後避難者で 15 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。

#### 5) 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。

<sup>12</sup> 国土交通省(2012): 津波避難を想定した避難路、避難施設の配置及び避難誘導について。

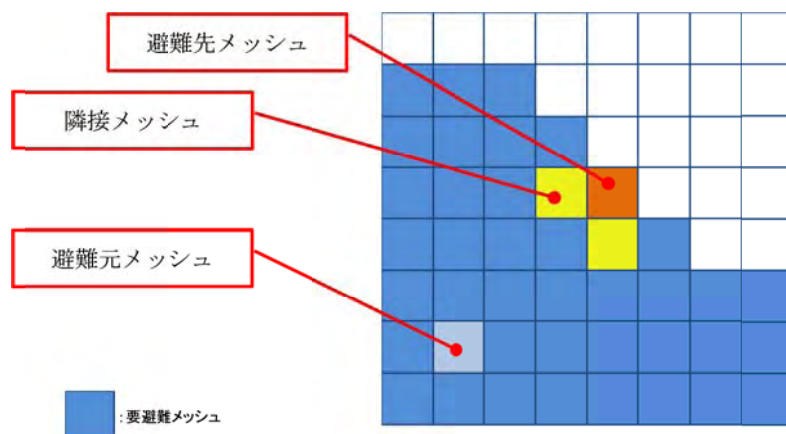


図 4.1-5 要避難メッシュと避難元メッシュ、避難先メッシュ、隣接メッシュ

### ③ 浸水深別死者率

浸水深別死者率は、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、浸水深 1 m で全員死亡という正規分布の累積分布関数：下図（中央防災会議（2012））を用いて死者数を算出した。避難未完了者のうち死亡者以外（生存と想定される人）は負傷者としたが、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した。

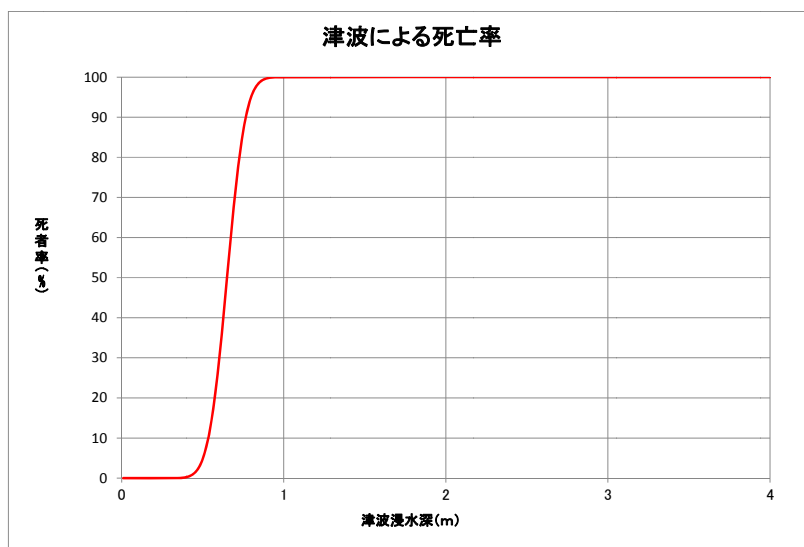


図 4.1-6 浸水深別死者率

#### 【負傷者の内訳】

負傷者の重傷：軽傷の割合については、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にし、重傷者数：軽傷者数＝49 人：94 人＝34：66 として配分した。なお、東日本大震災における人的被害の内訳（2012 年 3 月 11 日現在、消防庁発表）では、沿岸市町村における重傷者数：軽傷者数＝458 人：3,464 人＝12：88 であるが、津波以外の要因も含まれる可能性があることと、危険側をみるため、北海道南西沖地震の際の重傷：軽傷の比率を用いた。

#### ④ その他考慮事項

##### 【夜間における避難開始の遅れ、避難速度低下の考慮】

東北地方太平洋沖地震は昼間の発生(14時46分発生)であったが、夜間発災の場合にはより避難が遅れることが想定される。「津波避難を想定した避難路、避難施設の配置および避難誘導について」(国土交通省、平成24年4月)によると、東日本大震災の沿岸被災地における徒歩での避難速度は2.65 km/hであり、これまでの目安(3.60 km/h)よりも低い値となっている。一方、夜間に発生した1993年北海道南西沖地震(22時22分発生)では平均的な避難速度は51.3m/分(3.08 km/h) [「1993年北海道南西沖地震の総合調査研究報告」(東京都立大学都市研究センター、1994年3月)]であり、東日本大震災のほうが避難速度は遅い。ただし、東日本大震災を含め過去の地震災害における犠牲者は60歳以上の高齢者の占める割合が高く、60歳以上に限定した分析をしたところ、東日本大震災の2.59 km/h(ただし、津波到達前に避難を開始した人で、一人で徒歩避難した人)に対して、北海道南西沖地震では2.09 km/hであった。ここでは、就寝中の深夜の場合には、避難開始は昼間に比べてさらに5分準備に時間がかかると仮定するとともに、見通しの悪い夜間、夕方の場合には、避難速度も昼間の80%(2.09/2.59)に低下すると仮定した。ただし、切迫避難者については、夜間、夕方も昼間と同様、津波浸水深1cm到達時間を避難開始時間とした。

##### 【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した。
- 最大浸水深別の避難対象者を次のように設定した。

表 4.1-2 最大浸水深と高層建物内の避難対象者

最大浸水深	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

##### 【津波避難ビルの考慮】

- 浸水域内に津波避難ビルが整備されているところでは、浸水域内にいる人は津波避難ビルに逃げ込むことで助かることができる。ここでは、津波避難ビルによる人的被害軽減効果を考慮したケースを検討した。
- 現実的には、避難までに時間的猶予があり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が考えられる。しかし、ここでは避難を要する浸水予想区域の人のうち、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こととした。
- 津波避難ビルは平成25年6月末現在までのものを対象とした。
- 津波避難ビル1棟当たり収容人数が不明のものについては、平成25年度3月31日現在における全国の避難ビルの平均収容可能人数558人/棟を使用した。
- 今回はマクロ的な想定であることから、各地の津波避難ビルの効果測定では、各ビルの具体的な配置や属性、周辺環境等を考慮して詳細に分析する必要がある。
- まず、浸水域内の津波避難ビルにおける収容可能人数を設定した。

避難可能人数＝津波避難ビルの避難場所の収容可能人数・・・(A)

- ただし、津波到達時間が短い場合には、避難ビルに逃げ込めない可能性があり、その場合の避難可能人数は次のように求めた。

避難可能人数＝ $\{\pi \times (\text{避難距離 m})^2\} \times \text{周辺人口密度(人/m}^2) \times 0.5 \dots (B)$

ここで、

避難距離(m)＝ $\{\text{歩行速度(m/分)} \times \text{避難時間(分)}\} \div 1.5$

周辺人口密度(人/m<sup>2</sup>)＝津波浸水区域人口(人)÷津波浸水面積(m<sup>2</sup>)

歩行速度は東日本大震災の実態に基づき昼間 2.65 km/h(44.2m/分)、そして夜間はその 80%とした。

- 求めた(A)と(B)を比較して少ない方を最終的な津波避難ビルへの避難可能人数とした。津波避難ビル考慮前の津波による人的被害数に対して、津波避難ビルへの避難可能人数分だけ人的被害が軽減されるものとした。

### 【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】

- 浸水域内における揺れによる建物倒壊および、斜面崩壊に伴う死者については、建物倒壊による死者としてカウントし、津波による人的被害からは除いた。
- 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した(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)。

### 【年齢構成を考慮した死傷者数の算定】

- 東日本大震災における岩手、宮城、福島の被災地域では、生存者において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亡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した。
- 各市町村における年齢構成を考慮した人的被害を推定するため、平成22年国勢調査に基づく市町村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、算出した市町村別死傷者数に掛け合わせた。

市町村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歳未満人口比率×0.34+15～64歳人口比率×0.62+65歳～74歳人口比率×1.79  
+75歳以上人口比率×2.81

### 【夏期の海水浴の考慮】

- 浸水域内に海水浴場等が存在するところでは、夏期のピーク時には住民数(夜間人口・昼間人口)と比較しても無視できない人数の海水浴客が存在することから、津波による人的被害の算定において、海水浴客を想定する必要がある。
- 海水浴場ごとの海水浴入り込み数をもとに、7・8月中に海水浴客が集中し、昼間には一日単位利用者数の100%がいると仮定し、海水浴客の分だけ津波浸水域内人口を増加させた。

## 【堤防の機能不全による被害の増分について】

### ■被害想定における基本的な考え方

- 堤防は地震動に対しては正常に機能し、津波に対しては津波が堤防を乗り越えた場合にその区間が破堤する、という条件を基本として被害想定を実施した。

### ■「堤防が被災した場合の被害の増分」の考え方

- 震度6弱以上の地域では、堤防に亀裂が発生するなど十分な機能を発揮しない場合が考えられる。
- ここでは、震度6弱以上のエリアは1/2、震度6弱のエリアは1/3の割合で堤防等の損壊や水門等の機能支障が発生すると仮定して「堤防の機能不全」の場合の被害を実施した。
- ただし、地震動による被災箇所の想定が難しいことから、個別箇所が被災した場合の浸水計算は実施していない。
- このため、全体が被災した場合との按分で算出し、参考値とした。

## (4) 地震火災による死傷者数

地震火災による死傷者数は中央防災会議(2012)に準拠し、出火件数と屋内滞留人口比率から想定した。なお、地震火災による死傷者数は下表に示す3つの死者発生シナリオに基づき想定した。

表 4.1-3 死者発生シナリオ（中央防災会議(2012)）

死者発生シナリオ	備考
炎上出火家屋からの逃げ遅れ	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人)
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：建物内に閉じ込められていない人が、避難に戸惑っている間に延焼が拡大し、巻き込まれて焼死する人

### a) 死者数

#### ① 炎上出火家屋からの逃げ遅れ

$$(\text{炎上出火家屋内から逃げ遅れた死者数}) = 0.046 \times \text{出火件数} \times (\text{屋内滞留人口比率})$$

※係数0.046は、平成17年～22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  
ここで、(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)



## ② 倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者

$$\begin{aligned}
 & \text{(閉込めによる死者数)} \\
 & = \text{(倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人)} \times (1 - \text{生存救出率 (0.387)}) \\
 \text{ここで、} \\
 & \text{(倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人)} \\
 & = (1 - \text{早期救出可能な割合 (0.72)}) \times \text{(倒壊かつ焼失家屋内の要救助者数)} \\
 & \text{(倒壊かつ焼失家屋内の要救助者数)} \\
 & = \text{(建物倒壊による自力脱出困難者数)} \times \text{(倒壊かつ焼失の棟数} \div \text{倒壊建物数)}
 \end{aligned}$$

## ③ 延焼拡大時の逃げまどい

諸井・武村 (2004)<sup>13</sup>による関東大震災における「火災による死者数の増加傾向」に係る推定式より想定した。なお、この推定式的全潰死者数を全壊死者数とみなし下式のように変形し想定した。

$$\text{(火災死者数)} = \text{(全壊死者数)} \times (10^{1.5 \times \text{世帯焼失率}} - 1)$$

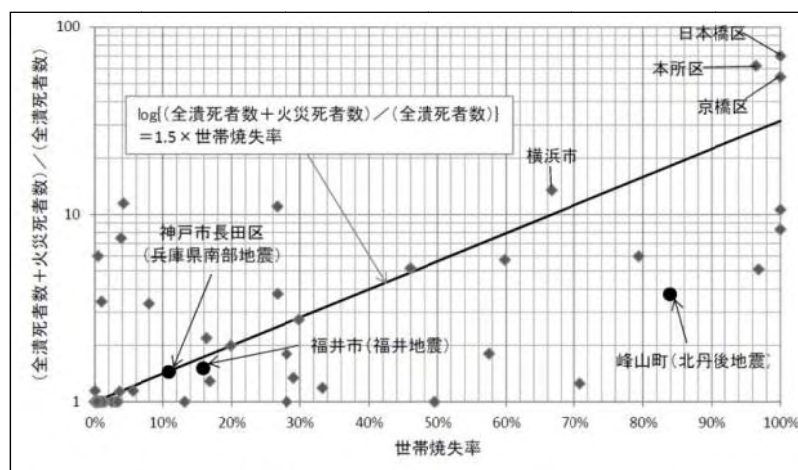


図 4.1-7 火災による死者の増加傾向

(注) 炎上家屋内における死者数及び延焼家屋内における死傷者数とのダブルカウントの除去を行うものとする。

## b) 負傷者数

### ① 炎上出火家屋からの逃げ遅れ

$$\begin{aligned}
 & \text{(出火直後の火災による重傷者数)} = 0.075 \times \text{出火件数} \times \text{(屋内滞留人口比率)} \\
 & \text{(出火直後の火災による軽傷者数)} = 0.187 \times \text{出火件数} \times \text{(屋内滞留人口比率)} \\
 \text{ここで、} \\
 & \text{(屋内滞留人口比率)} = \text{(発生時刻の屋内滞留人口)} \div \text{(屋内滞留人口の24時間平均)}
 \end{aligned}$$

### ② 延焼拡大時の逃げまどい

$$\begin{aligned}
 & \text{(延焼火災による重傷者数)} = 0.0053 \times \text{焼失人口} \\
 & \text{(延焼火災による軽傷者数)} = 0.0136 \times \text{焼失人口} \\
 \text{ここで、焼失人口} & = \text{(市区町村別焼失率)} \times \text{(発生時刻の市区町村別滞留人口)}
 \end{aligned}$$

<sup>13</sup> 諸井孝文・武村雅之(2004):「関東地震(1923年9月1日)による被害要因別死者数の推定」日本地震工学会論文集 第4巻, 第4号.

### (5) ブロック塀等の倒壊による死傷者数

ブロック塀等の倒壊による死傷者数は中央防災会議(2012)に準拠し、宮城県沖地震(1978)時のブロック塀等の被害件数と死傷者数との関係から設定した死傷者率をブロック塀等被害数に乘じ、また屋外人口密度・発生時刻の状況を考慮して想定した。

ブロック塀等の倒壊による死傷者数の算定フローと算定式を以下に示す。

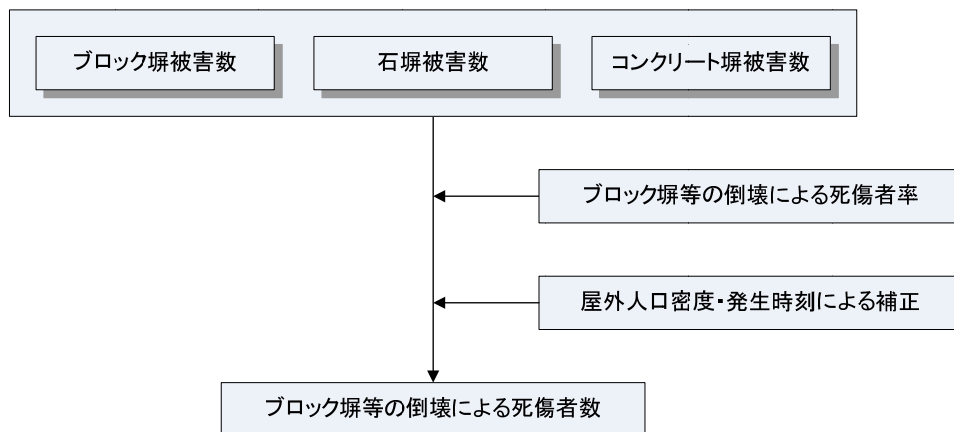


図 4.1-8 ブロック塀等の倒壊による死傷者数の算定フロー

$$\begin{aligned}
 \text{(死傷者数)} &= \text{(死傷者率)} \times \text{(市区町村別のブロック塀等被害件数)} \\
 &\quad \times \text{(市区町村別時刻別移動者数)} / \text{(市区町村別18時移動者数)} \\
 &\quad \times \left( \text{(市区町村別屋外人口密度)} / 1689.16^* \text{(人/km}^2\text{)} \right)
 \end{aligned}$$

※ 宮城県沖地震時の仙台市の屋外人口密度

表 4.1-4 死傷者率 (=倒壊 1 件当たり死傷者数) (中央防災会議(2012))

死者率	負傷者率	重傷者率
0.00116	0.04	0.0156

## (6) 屋外落下物による死傷者数

屋外落下物による人的被害は、宮城県沖地震（1978）時の落下物による被害事例に基づき、屋外落下物及び窓ガラスの屋外落下による死傷者率から死傷者数を想定する中央防災会議（2012）の手法を用いる。

屋外落下物による死傷者数の算定フローと算定式を以下に示す。

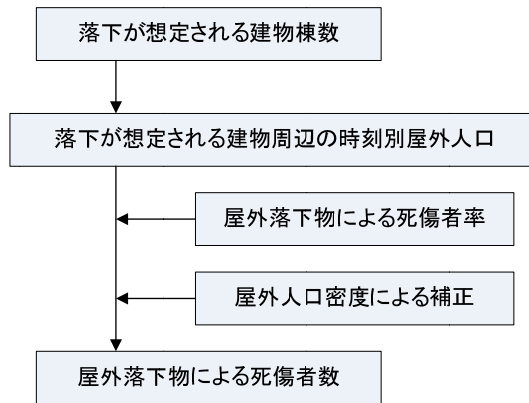


図 4.1-9 ブロック塀等の倒壊による死傷者数の算定フロー

（死傷者数）

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

※ 宮城県沖地震時の仙台市の屋外人口密度

表 4.1-5 屋外落下物による死傷者率（＝死傷者数÷屋外人口）（中央防災会議（2012））

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

出典）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。

※震度 7 を計測震度 6.5 相当、震度 6 強以下を各震度階の計測震度の中間値として内挿補間する。

**(7) 屋内収容物の移動・転倒（屋内転倒物）、屋内落下物による死傷者数**

屋内収容物移動・転倒（屋内転倒物）、屋内落下物による死傷者数は中央防災会議(2012)に準拠し、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想定した。

なお、屋内転倒物による死者数は揺れによる建物被害の内数として取り扱うものとする。

また、屋内落下物による負傷者数についても揺れによる建物被害の内数として取り扱うものとする。

**a) 屋内収容物の移動・転倒（屋内転倒物）による死傷者数**

**① 死者数**

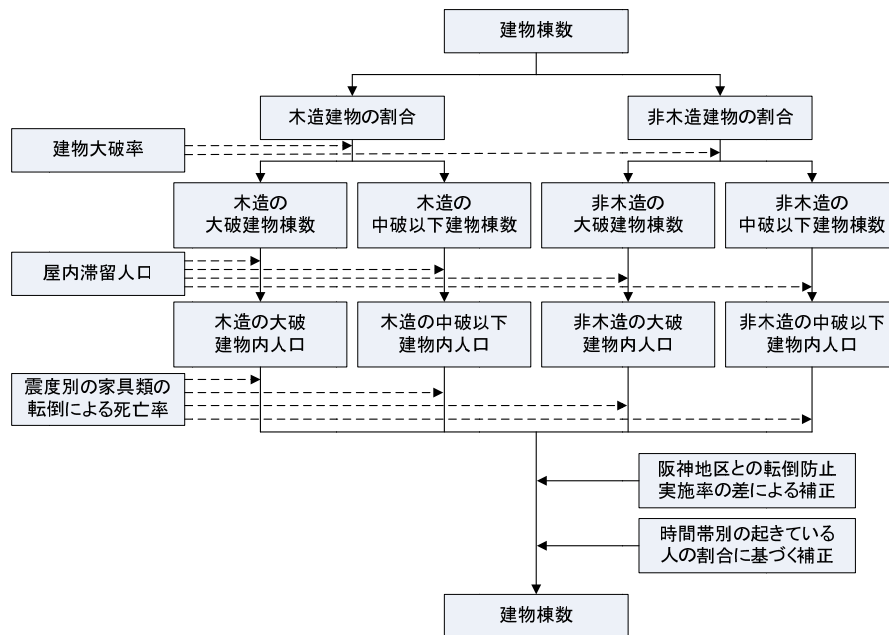


図 4.1-10 屋内転倒物による死者数算定フロー

表 4.1-6 屋内転倒物による死者率（中央防災会議(2012)）

	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%	1.69%	0.00955%	0.000579%
震度 6 強	0.255%	1.21%	0.00689%	0.000471%
震度 6 弱	0.113%	0.700%	0.00343%	0.000208%
震度 5 強	0.0235%	0.0893%	0.000715%	0.0000433%
震度 5 弱	0.00264%	0%	0.0000803%	0.00000487%

(ここで木造大破率=木造全壊率×0.7、非木造大破率=非木造全壊率)

## ② 負傷者数

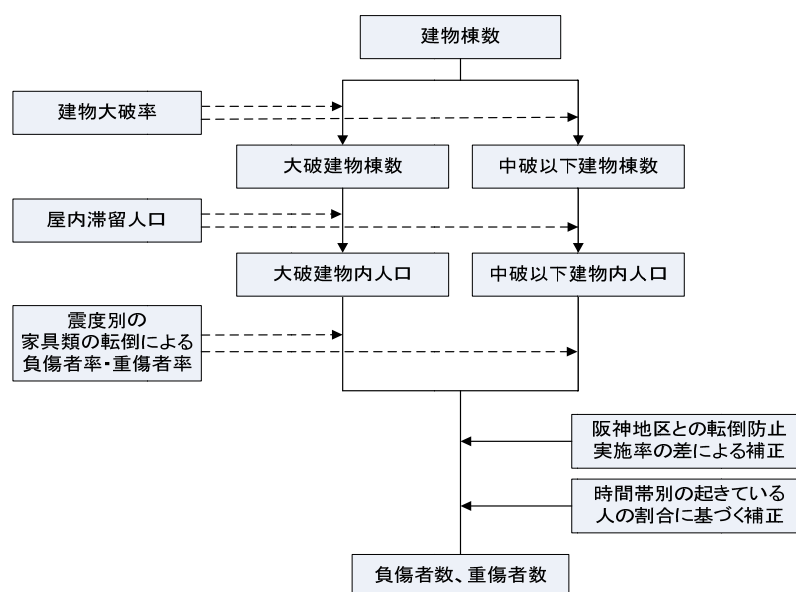


図 4.1-11 屋内転倒物による負傷者算定フロー

表 4.1-7 屋内転倒物による負傷者率（中央防災会議(2012)）

	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%

b) 屋内落下物による死傷者数

① 死者数

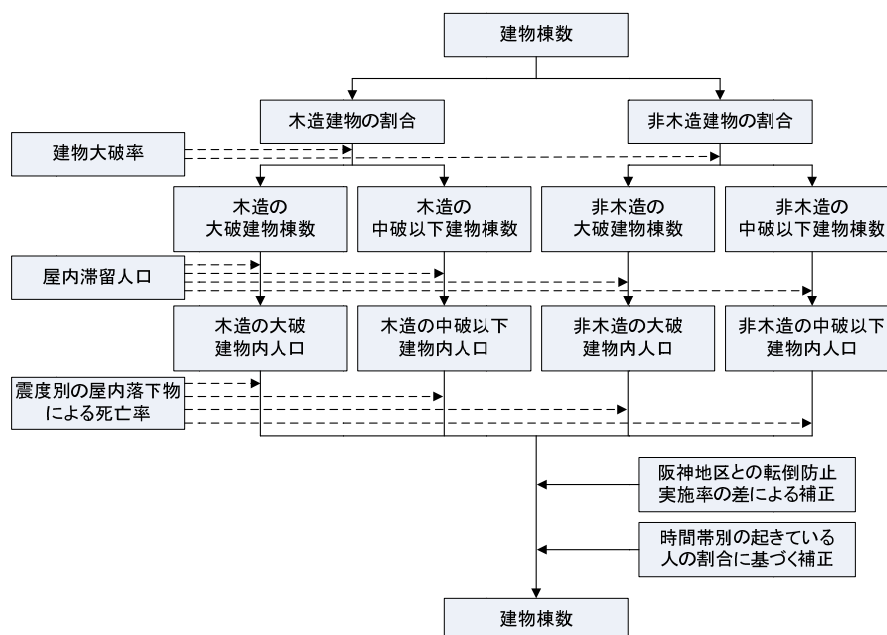


図 4.1-12 屋内落下物による死傷者算定フロー

表 4.1-8 屋内落下物による死者率（中央防災会議(2012)）

	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%

(ここで木造大破率=木造全壊率×0.7、非木造大破率=非木造全壊率)

## ② 負傷者数

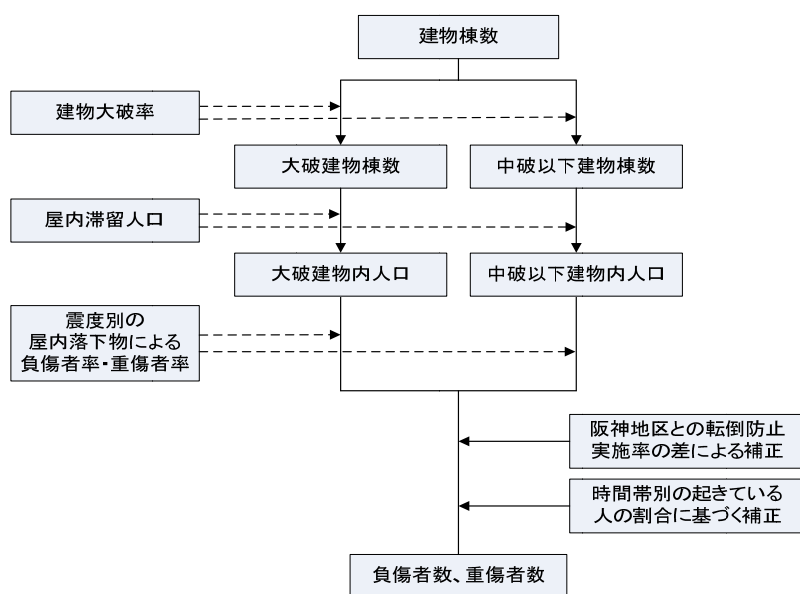


図 4.1-13 屋内落下物による負傷者算定フロー

表 4.1-9 屋内落下物による負傷者率（中央防災会議（2012））

	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%	0.00218%
震度 5 強	0.266%	0%	0.00926%	0.00102%
震度 5 弱	0.133%	0%	0.00463%	0.000509%

### c) 屋内ガラス被害

屋内転倒物と同様、屋内ガラス被害による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ものとした。

表 4.1-10 屋内落下物による負傷者率（中央防災会議（2012））

	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%

## 4.2. 人的被害想定結果

被害想定条件「最大風速」、「早期避難率低」の場合の人的被害の想定結果を以下の表に示す。

表 4.2-1 鹿児島県における被災ケースごとの死者数【最大風速、早期避難率低】

表 4.2-2 各市町村における最大被災ケースの死者数【最大風速、早期避難率低】

表 4.2-3 鹿児島県における被災ケースごとの負傷者数【最大風速、早期避難率低】

表 4.2-4 各市町村における最大被災ケースの負傷者数【最大風速、早期避難率低】

表 4.2-5 鹿児島県における被災ケースごとの重傷者数【最大風速、早期避難率低】

表 4.2-6 各市町村における最大被災ケースの重傷者数【最大風速、早期避難率低】

鹿児島県において最も多く死者数が想定されたのは想定番号⑦南海トラフ（地震動：基本、東側、西側、陸側ケース、津波：CASE11、夏12時）の巨大地震であり、2,000人と想定された。

市町村別で最も多く死者数が想定されたのは志布志市であり、想定番号⑦南海トラフ（夏12時）の巨大地震で680人と想定された。



表 4.2-1 鹿児島県における被災ケースごとの死者数【最大風速、早期避難率低】

被災ケース		建物倒壊	（うち屋内収容物移動・転倒(屋内転倒物)、屋内落下物)	斜面崩壊	津波	火災	ブロック塀・自動販売機等の転倒、屋外落下物	合計	(参考) 堤防の機能不全による増分
想定地震等	季節・時刻								
①鹿児島湾直下	冬深夜	210	20	30	10	-	-	250	10
	夏12時	250	10	10	10	-	-	270	10
	冬18時	230	10	20	10	10	-	260	10
②県西部直下	冬深夜	490	20	10	-	40	-	540	-
	夏12時	220	10	-	10	30	-	260	-
	冬18時	360	20	10	-	70	-	440	-
③甌島列島東方沖	冬深夜	-	-	-	440	-	-	440	-
	夏12時	-	-	-	480	-	-	490	0
	冬18時	-	-	-	410	-	-	410	-
④県北西部直下	冬深夜	120	10	-	/	-	-	120	/
	夏12時	50	-	-	/	-	-	50	/
	冬18時	90	-	-	/	-	-	90	/
⑤熊本県南部	冬深夜	30	-	-	10	-	-	50	10
	夏12時	10	-	-	10	-	-	30	10
	冬18時	20	-	-	10	-	-	30	10
⑥県北部直下	冬深夜	0	0	-	/	-	0	-	/
	夏12時	0	0	-	/	-	-	-	/
	冬18時	0	0	-	/	-	-	-	/
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE5)	冬深夜	-	-	-	1,100	-	-	1,100	0
	夏12時	-	-	-	1,500	-	-	1,500	0
	冬18時	-	-	-	1,400	-	-	1,400	0
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	-	-	-	1,100	-	-	1,100	0
	夏12時	-	-	-	1,500	-	-	1,500	0
	冬18時	-	-	-	1,400	-	-	1,400	0
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	-	-	10	1,100	-	-	1,100	10
	夏12時	-	-	-	1,500	-	-	1,500	10
	冬18時	-	-	-	1,400	-	-	1,400	10
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	10	-	10	1,100	-	-	1,100	10
	夏12時	10	-	-	1,500	-	-	1,500	10
	冬18時	10	-	-	1,400	-	-	1,400	10
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE11)	冬深夜	-	-	-	1,500	-	-	1,500	0
	夏12時	-	-	-	2,000	-	-	2,000	0
	冬18時	-	-	-	1,900	-	-	1,900	0
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	-	-	-	1,500	-	-	1,500	0
	夏12時	-	-	-	2,000	-	-	2,000	0
	冬18時	-	-	-	1,900	-	-	1,900	0
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	-	-	10	1,500	-	-	1,500	10
	夏12時	-	-	-	2,000	-	-	2,000	10
	冬18時	-	-	-	1,900	-	-	1,900	10
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	10	-	10	1,500	-	-	1,600	10
	夏12時	10	-	-	2,000	-	-	2,000	10
	冬18時	10	-	-	1,900	-	-	1,900	10
⑧種子島東方沖	冬深夜	90	-	10	90	-	-	190	20
	夏12時	40	-	-	120	-	-	160	50
	冬18時	70	-	10	110	-	-	180	30
⑨トカラ列島太平洋沖	冬深夜	-	-	-	140	-	-	140	-
	夏12時	-	-	-	210	-	-	210	-
	冬18時	-	-	-	160	-	-	160	-
⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	90	-	10	400	10	-	500	-
	夏12時	40	-	-	410	-	-	450	-
	冬18時	70	-	-	400	10	-	490	-
⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬深夜	-	-	-	470	-	-	470	-
	夏12時	-	-	-	580	-	-	580	-
	冬18時	-	-	-	550	-	-	550	-
⑫A桜島の海底噴火(桜島北方沖)	冬深夜	/	/	/	150	/	/	150	/
	夏12時	/	/	/	820	/	/	820	/
	冬18時	/	/	/	140	/	/	140	/
⑫B桜島の海底噴火(桜島東方沖)	冬深夜	/	/	/	790	/	/	790	/
	夏12時	/	/	/	1,100	/	/	1,100	/
	冬18時	/	/	/	800	/	/	800	/

(注1) -:わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 堤防条件は、堤防あり(ただし、津波が堤防を越流すると当該堤防は破壊する)とする。

また、地震動により堤防が機能しなくなる場合の増分「堤防の機能不全による増分」を参考として示す。

表 4.2-2 各市町村における最大被災ケースの死者数【最大風速、早期避難率低】

市町村名	最大被災ケース		建物倒壊	〔うち屋内収容物移動・転倒(屋内転倒物)、屋内落下物〕	斜面崩壊	津波	火災	ブロック塀・自動販売機等の転倒、屋外落下物	合計	(参考) 堤防の機能不全による増分
	想定地震等	季節・時刻								
鹿児島市	①鹿児島湾直下	夏12時	240	10	10	10	-	-	260	10
鹿屋市	⑧種子島東方沖	夏12時	10	-	-	-	-	-	10	0
枕崎市	⑨トカラ列島太平洋沖	夏12時	0	0	0	-	-	0	-	0
阿久根市	⑨トカラ列島太平洋沖	夏12時	0	0	0	50	0	0	50	0
出水市	④県北西部直下	冬深夜	100	-	-	/	-	-	100	/
指宿市	⑦南海トラフ	冬18時	0	0	-	20	-	-	20	0
西之表市	⑦南海トラフ	夏12時	0	0	0	100	-	0	100	0
垂水市	⑫B桜島の海底噴火(桜島東方沖)	冬深夜	/	/	/	520	/	/	520	/
薩摩川内市	③甌島列島東方沖	冬深夜	-	-	-	390	-	-	390	0
日置市	②県西部直下	冬深夜	60	-	-	0	-	-	60	0
曾於市	⑦南海トラフ	冬深夜	10	-	-	0	-	-	10	0
霧島市	⑫B桜島の海底噴火(桜島東方沖)	夏12時	/	/	/	560	/	/	560	/
いちき串木野市	②県西部直下	冬深夜	390	20	-	-	40	-	430	-
南さつま市	③甌島列島東方沖	冬深夜	0	0	0	40	-	0	40	0
志布志市	⑦南海トラフ	夏12時	-	-	-	680	-	-	680	10
奄美市	⑦南海トラフ	冬18時	0	0	0	360	0	0	360	0
南九州市	⑦南海トラフ	冬深夜	0	0	0	-	-	0	-	0
伊佐市	⑦南海トラフ	冬深夜	-	-	-	0	-	-	-	0
始良市	⑫A桜島の海底噴火(桜島北方沖)	夏12時	/	/	/	230	/	/	230	/
三島村	⑧種子島東方沖	冬深夜	0	0	-	0	-	0	-	0
十島村	⑨トカラ列島太平洋沖	冬深夜	0	0	-	-	-	0	-	0
さつま町	②県西部直下	冬深夜	0	0	-	0	-	-	-	0
長島町	⑤熊本県南部	冬深夜	30	-	-	10	-	-	40	-
湧水町	⑦南海トラフ	冬深夜	-	-	-	0	-	-	-	0
大崎町	⑦南海トラフ	夏12時	-	-	-	40	-	-	40	0
東串良町	⑦南海トラフ	夏12時	0	0	-	40	-	-	40	0
錦江町	⑧種子島東方沖	冬深夜	-	-	-	0	-	-	-	0
南大隅町	⑦南海トラフ	夏12時	0	0	0	40	-	0	40	0
肝付町	⑦南海トラフ	冬18時	-	-	-	270	-	-	270	0
中種子町	⑦南海トラフ	冬深夜	0	0	0	30	0	0	30	0
南種子町	⑦南海トラフ	夏12時	0	0	0	20	0	0	20	0
屋久島町	⑦南海トラフ	冬18時	0	0	0	150	0	0	150	0
大和村	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	-	-	-	20	-	-	20	0
宇検村	⑦南海トラフ	夏12時	0	0	0	10	0	0	10	0
瀬戸内町	⑦南海トラフ	冬18時	0	0	0	30	0	0	30	0
龍郷町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬18時	-	-	-	90	-	-	90	0
喜界町	⑦南海トラフ	夏12時	0	0	0	160	0	0	160	0
徳之島町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	夏12時	-	-	-	460	-	-	460	0
天城町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	夏12時	-	-	-	10	-	-	10	0
伊仙町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	夏12時	-	-	-	10	-	-	10	-
和泊町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	0	0	-	60	-	-	60	0
知名町	⑦南海トラフ	夏12時	0	0	0	-	0	0	-	0
与論町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	夏12時	-	-	0	10	-	-	10	0

(注1) -: わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 堤防条件は、堤防あり(ただし、津波が堤防を越流すると当該堤防は破堤する)とする。

また、地震動により堤防が機能しなくなる場合の増分「堤防の機能不全による増分」を参考として示す。

表 4.2-3 鹿児島県における被災ケースごとの負傷者数【最大風速、早期避難率低】

被災ケース		建物倒壊	（うち屋内収容物移動・転倒(屋内転倒物)、屋内落下物)	斜面崩壊	津波	火災	ブロック塀・自動販売機等の転倒、屋外落下物	合計	(参考)堤防の機能不全による増分
想定地震等	季節・時刻								
①鹿児島湾直下	冬深夜	2,000	530	30	20	-	-	2,100	10
	夏12時	1,200	400	10	50	10	60	1,300	-
	冬18時	1,400	390	20	20	120	70	1,700	10
②県西部直下	冬深夜	2,700	470	10	20	20	-	2,800	10
	夏12時	1,800	290	-	40	40	20	1,900	-
	冬18時	2,000	330	10	20	60	20	2,200	-
③甌島列島東方沖	冬深夜	80	60	-	220	-	-	300	-
	夏12時	40	40	-	260	-	-	300	-
	冬18時	50	40	-	200	-	-	260	-
④県北西部直下	冬深夜	1,100	120	-	/	-	-	1,100	/
	夏12時	670	80	-	/	-	10	680	/
	冬18時	800	90	-	/	10	-	810	/
⑤熊本県南部	冬深夜	240	50	-	10	-	-	250	10
	夏12時	140	30	-	10	-	-	150	10
	冬18時	170	40	-	10	-	-	180	10
⑥県北部直下	冬深夜	-	-	-	/	-	-	-	/
	夏12時	-	-	-	/	-	-	-	/
	冬18時	-	-	-	/	-	-	-	/
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE5)	冬深夜	190	90	-	680	-	-	870	0
	夏12時	130	70	-	840	-	-	970	0
	冬18時	140	70	-	740	-	-	890	0
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	40	30	-	680	-	-	720	0
	夏12時	30	30	-	840	-	-	870	0
	冬18時	30	30	-	740	-	-	770	0
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	250	90	10	680	-	-	940	-
	夏12時	170	70	-	840	-	-	1,000	-
	冬18時	190	70	-	740	-	-	940	-
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	420	110	10	680	-	-	1,100	-
	夏12時	260	80	-	840	-	-	1,100	-
	冬18時	300	80	-	740	-	-	1,100	-
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE11)	冬深夜	190	90	-	830	-	-	1,000	0
	夏12時	130	70	-	1,000	-	-	1,100	0
	冬18時	140	70	-	910	-	-	1,100	0
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	40	30	-	830	-	-	860	0
	夏12時	30	30	-	1,000	-	-	1,000	0
	冬18時	30	30	-	910	-	-	940	0
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	250	90	10	830	-	-	1,100	0
	夏12時	170	70	-	1,000	-	-	1,200	-
	冬18時	190	70	-	910	-	-	1,100	0
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	420	110	10	830	-	-	1,300	0
	夏12時	260	80	-	1,000	-	-	1,300	-
	冬18時	300	80	-	910	-	-	1,200	0
⑧種子島東方沖	冬深夜	1,400	230	10	180	-	-	1,600	10
	夏12時	860	170	10	450	-	10	1,300	10
	冬18時	1,000	170	10	290	10	10	1,400	10
⑨トカラ列島太平洋沖	冬深夜	40	10	-	180	-	-	220	-
	夏12時	30	10	-	340	-	-	360	-
	冬18時	30	10	-	230	-	-	260	-
⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	580	80	10	290	-	-	890	30
	夏12時	310	50	-	370	10	-	680	20
	冬18時	400	60	10	300	20	-	720	20
⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬深夜	70	20	-	250	-	-	330	-
	夏12時	40	20	-	300	-	-	350	-
	冬18時	50	20	-	270	10	-	330	-
⑫A桜島の海底噴火(桜島北方沖)	冬深夜	/	/	/	240	/	/	240	/
	夏12時	/	/	/	380	/	/	380	/
	冬18時	/	/	/	200	/	/	200	/
⑫B桜島の海底噴火(桜島東方沖)	冬深夜	/	/	/	280	/	/	280	/
	夏12時	/	/	/	430	/	/	430	/
	冬18時	/	/	/	280	/	/	280	/

(注1) -:わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 堤防条件は、堤防あり(ただし、津波が堤防を越流すると当該堤防は破堤する)とする。

また、地震動により堤防が機能しなくなる場合の増分「堤防の機能不全による増分」を参考として示す。

表 4.2-4 各市町村における最大被災ケースの負傷者数【最大風速、早期避難率低】

市町村名	最大被災ケース		建物倒壊	[うち屋内収容物移動・転倒(屋内転倒物)、屋内落下物]	斜面崩壊	津波	火災	ブロック塀・自動販売機等の転倒、屋外落下物	合計	(参考)堤防の機能不全による増分
	想定地震等	季節・時刻								
鹿児島市	①鹿児島湾直下	冬深夜	1,800	460	30	20	-	-	1,900	10
鹿屋市	⑧種子島東方沖	冬深夜	90	50	-	0	-	-	90	0
枕崎市	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	夏12時	0	0	0	10	0	0	10	0
阿久根市	④県北西部直下	冬深夜	160	20	-	/	-	-	160	/
出水市	④県北西部直下	冬深夜	890	90	-	/	-	-	890	/
指宿市	⑦南海トラフ	冬18時	-	-	-	80	-	-	80	0
西之表市	⑧種子島東方沖	冬深夜	200	10	-	20	-	-	210	-
垂水市	⑫B桜島の海底噴火(桜島東方沖)	夏12時	/	/	/	180	/	/	180	/
薩摩川内市	②県西部直下	冬深夜	570	70	-	-	-	-	570	-
日置市	②県西部直下	冬深夜	580	60	-	0	-	-	590	0
曾於市	⑦南海トラフ	冬深夜	150	20	-	0	-	-	150	0
霧島市	⑫B桜島の海底噴火(桜島東方沖)	夏12時	/	/	/	170	/	/	170	/
いちき串木野市	②県西部直下	冬深夜	1,500	260	-	10	20	-	1,500	10
南さつま市	③甌島列島東方沖	冬深夜	0	0	0	50	-	0	50	0
志布志市	⑧種子島東方沖	冬深夜	570	40	-	80	-	-	660	0
奄美市	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	160	30	10	150	-	-	320	-
南九州市	①鹿児島湾直下	冬深夜	10	10	-	0	-	-	10	0
伊佐市	⑦南海トラフ	冬深夜	30	10	-	0	-	-	40	0
始良市	⑫A桜島の海底噴火(桜島北方沖)	冬深夜	/	/	/	140	/	/	140	/
三島村	⑧種子島東方沖	冬深夜	-	-	-	0	-	0	-	0
十島村	⑦南海トラフ	冬深夜	0	0	0	-	0	0	-	0
さつま町	⑦南海トラフ	冬深夜	-	-	-	0	-	-	-	0
長島町	⑤熊本県南部	冬深夜	180	20	-	10	-	-	190	-
湧水町	⑦南海トラフ	冬深夜	30	-	-	0	-	-	30	0
大崎町	⑧種子島東方沖	冬深夜	80	10	-	10	-	-	80	0
東串良町	⑦南海トラフ	夏12時	-	-	-	20	-	-	20	0
錦江町	⑧種子島東方沖	冬深夜	20	10	-	0	-	-	20	0
南大隅町	⑦南海トラフ	夏12時	-	-	0	20	-	-	20	0
肝付町	⑧種子島東方沖	冬深夜	60	10	-	-	-	-	60	-
中種子町	⑧種子島東方沖	冬深夜	160	10	-	-	-	-	170	-
南種子町	⑧種子島東方沖	冬深夜	60	-	-	-	-	-	60	-
屋久島町	⑦南海トラフ	夏12時	0	0	0	100	0	0	100	0
大和村	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	10	-	-	10	-	-	20	-
宇検村	⑦南海トラフ	冬18時	0	0	0	10	0	0	10	0
瀬戸内町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	10	-	-	30	-	-	40	-
龍郷町	⑦南海トラフ	冬深夜	0	0	0	50	0	0	50	0
喜界町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	380	30	-	30	-	-	410	30
徳之島町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	夏12時	20	10	-	160	-	-	180	0
天城町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	10	-	-	-	-	-	20	-
伊仙町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	夏12時	10	-	-	10	-	-	10	0
和泊町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	-	-	-	20	-	-	20	0
知名町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	夏12時	-	-	0	-	-	-	-	0
与論町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	夏12時	-	-	0	10	-	-	10	-

(注1) -: わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 堤防条件は、堤防あり(ただし、津波が堤防を越流すると当該堤防は破壊する)とする。

また、地震動により堤防が機能なくなる場合の増分「堤防の機能不全による増分」を参考として示す。

表 4.2-5 鹿児島県における被災ケースごとの重傷者数【最大風速、早期避難率低】

被災ケース		建物倒壊	うち屋内収容物移動・転倒(屋内転倒物)、屋内落下物)	斜面崩壊	津波	火災	ブロック塀・自動販売機等の転倒、屋外落下物	合計	(参考)堤防の機能不全による増分
想定地震等	季節・時刻								
①鹿児島湾直下	冬深夜	1,200	110	20	10	-	-	1,200	-
	夏12時	660	80	10	20	-	20	700	-
	冬18時	810	80	10	10	30	20	880	-
②県西部直下	冬深夜	1,500	130	10	10	10	-	1,600	-
	夏12時	1,000	70	-	10	10	10	1,100	-
	冬18時	1,200	90	-	10	20	10	1,200	-
③甌島列島東方沖	冬深夜	40	10	-	80	-	-	120	-
	夏12時	20	10	-	90	-	-	110	-
	冬18時	30	10	-	70	-	-	100	-
④県北西部直下	冬深夜	630	30	-	/	-	-	640	/
	夏12時	380	20	-	/	-	-	380	/
	冬18時	450	20	-	/	-	-	450	/
⑤熊本県南部	冬深夜	140	10	-	-	-	-	140	-
	夏12時	80	10	-	-	-	-	80	-
	冬18時	100	10	-	-	-	-	100	-
⑥県北部直下	冬深夜	-	-	-	/	-	-	-	/
	夏12時	-	-	-	/	-	-	-	/
	冬18時	-	-	-	/	-	-	-	/
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE5)	冬深夜	100	20	-	230	-	-	340	0
	夏12時	70	20	-	280	-	-	360	0
	冬18時	80	20	-	250	-	-	330	0
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	20	10	-	230	-	-	250	0
	夏12時	20	10	-	280	-	-	300	0
	冬18時	20	10	-	250	-	-	270	0
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	140	30	-	230	-	-	380	-
	夏12時	90	30	-	280	-	-	380	-
	冬18時	110	20	-	250	-	-	360	-
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	240	30	-	230	-	-	470	-
	夏12時	150	20	-	280	-	-	430	-
	冬18時	170	20	-	250	-	-	430	-
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE11)	冬深夜	100	20	-	280	-	-	390	0
	夏12時	70	20	-	340	-	-	410	0
	冬18時	80	20	-	310	-	-	390	0
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	20	10	-	280	-	-	300	0
	夏12時	20	10	-	340	-	-	360	0
	冬18時	20	10	-	310	-	-	330	0
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	140	30	-	280	-	-	430	0
	夏12時	90	30	-	340	-	-	440	-
	冬18時	110	20	-	310	-	-	420	0
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	240	30	-	280	-	-	520	0
	夏12時	150	20	-	340	-	-	490	-
	冬18時	170	20	-	310	-	-	480	0
⑧種子島東方沖	冬深夜	820	60	10	60	-	-	890	-
	夏12時	490	50	-	150	-	-	650	-
	冬18時	590	50	-	100	-	-	700	-
⑨トカラ列島太平洋沖	冬深夜	20	-	-	60	-	-	80	-
	夏12時	10	-	-	110	-	-	130	-
	冬18時	20	-	-	80	-	-	100	-
⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	330	20	-	100	-	-	430	10
	夏12時	170	10	-	120	-	-	300	10
	冬18時	220	10	-	100	10	-	330	10
⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬深夜	40	10	-	80	-	-	130	-
	夏12時	20	-	-	100	-	-	130	-
	冬18時	30	-	-	90	-	-	120	-
⑫A桜島の海底噴火(桜島北方沖)	冬深夜	/	/	/	80	/	/	80	/
	夏12時	/	/	/	130	/	/	130	/
	冬18時	/	/	/	70	/	/	70	/
⑫B桜島の海底噴火(桜島東方沖)	冬深夜	/	/	/	90	/	/	90	/
	夏12時	/	/	/	150	/	/	150	/
	冬18時	/	/	/	90	/	/	90	/

(注1) -:わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 堤防条件は、堤防あり(ただし、津波が堤防を越流すると当該堤防は破堤する)とする。

また、地震動により堤防が機能しなくなる場合の増分「堤防の機能不全による増分」を参考として示す。

表 4.2-6 各市町村における最大被災ケースの重傷者数【最大風速、早期避難率低】

市町村名	最大被災ケース		建物倒壊	〔うち屋内収容物移動・転倒(屋内転倒物)、屋内落下物)〕	斜面崩壊	津波	火災	ブロック塀・自動販売機等の転倒、屋外落下物	合計	(参考)堤防の機能不全による増分
	想定地震等	季節・時刻								
鹿児島市	①鹿児島湾直下	冬深夜	1,000	90	10	10	-	-	1,100	-
鹿屋市	⑧種子島東方沖	冬深夜	50	10	-	0	-	-	50	0
枕崎市	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	夏12時	0	0	0	-	0	0	-	0
阿久根市	④県北西部直下	冬深夜	90	-	-	/	-	-	90	/
出水市	④県北西部直下	冬深夜	500	20	-	/	-	-	500	/
指宿市	⑦南海トラフ	冬18時	-	-	-	30	-	-	30	0
西之表市	⑧種子島東方沖	冬深夜	110	-	-	10	-	-	120	-
垂水市	①鹿児島湾直下	冬深夜	90	-	-	0	-	-	90	-
薩摩川内市	②県西部直下	冬深夜	320	10	-	-	-	-	320	-
日置市	②県西部直下	冬深夜	330	10	-	0	-	-	330	0
曾於市	⑦南海トラフ	冬深夜	80	-	-	0	-	-	80	0
霧島市	⑫B桜島の海底噴火(桜島東方沖)	夏12時	/	/	/	60	/	/	60	/
いちき串木野市	②県西部直下	冬深夜	850	60	-	-	10	-	860	-
南さつま市	③甕島列島東方沖	冬深夜	0	0	0	20	-	0	20	0
志布志市	⑧種子島東方沖	冬深夜	320	10	-	30	-	-	350	0
奄美市	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	90	10	-	50	-	-	140	-
南九州市	①鹿児島湾直下	冬深夜	10	-	-	0	-	-	10	0
伊佐市	⑦南海トラフ	冬深夜	20	-	-	0	-	-	20	0
始良市	⑫A桜島の海底噴火(桜島北方沖)	冬深夜	/	/	/	50	/	/	50	/
三島村	⑧種子島東方沖	冬深夜	-	-	-	0	-	0	-	0
十島村	⑦南海トラフ	冬深夜	0	0	0	-	0	0	-	0
さつま町	⑦南海トラフ	冬深夜	-	-	-	0	-	-	-	0
長島町	⑤熊本県南部	冬深夜	100	-	-	-	-	-	110	-
湧水町	⑦南海トラフ	冬深夜	10	-	-	0	-	-	10	0
大崎町	⑧種子島東方沖	冬深夜	40	-	-	-	-	-	50	0
東串良町	⑧種子島東方沖	冬深夜	10	-	-	-	-	-	10	-
錦江町	⑧種子島東方沖	冬深夜	10	-	-	0	-	-	10	0
南大隅町	⑦南海トラフ	夏12時	-	-	0	10	-	-	10	0
肝付町	⑧種子島東方沖	冬深夜	30	-	-	-	-	-	30	-
中種子町	⑧種子島東方沖	冬深夜	90	-	-	-	-	-	90	-
南種子町	⑧種子島東方沖	冬深夜	30	-	-	-	-	-	30	-
屋久島町	⑦南海トラフ	夏12時	0	0	0	30	0	0	30	0
大和村	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	-	-	-	-	-	-	10	-
宇検村	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	-	-	-	-	-	-	-	-
瀬戸内町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	10	-	-	10	-	-	10	-
龍郷町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	10	-	-	10	-	-	20	-
喜界町	⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	210	10	-	10	-	-	230	10
徳之島町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬深夜	20	-	-	40	-	-	70	0
天城町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬深夜	10	-	-	-	-	-	10	-
伊仙町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	夏12時	-	-	-	-	-	-	10	0
和泊町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬18時	-	-	-	10	-	-	10	0
知名町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	夏12時	-	-	0	-	-	-	-	0
与論町	⑪奄美群島太平洋沖(南部)	夏12時	-	-	0	-	-	-	-	-

(注1) -:わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 堤防条件は、堤防あり(ただし、津波が堤防を越流すると当該堤防は破壊する)とする。

また、地震動により堤防が機能しなくなる場合の増分「堤防の機能不全による増分」を参考として示す。



### 4.3. 揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）

#### (1) 想定手法

揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）は、中央防災会議(2012)と同様に、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静岡県（H12）や東京都（H9）の手法を参考にして、自力脱出困難者数を想定した。

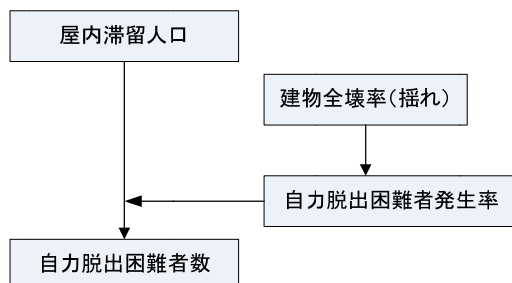


図 4.3-1 揺れによる建物被害に伴う要救助者の想定フロー

$$\text{自力脱出困難者数（木造、非木造別）} \\ = 0.117 \times (\text{揺れによる建物全壊率}) \times \text{屋内人口}$$

#### (2) 想定結果

揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）数の想定結果を以下の表に示す。

表 4.3-1 鹿児島県における被災ケースごとの揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）数

表 4.3-2 各市町村における最大被災ケースの揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）数

鹿児島県において最も多く揺れによる建物倒壊に伴う要救助者（自力脱出困難者）が想定されたのは想定番号②県西部直下（冬深夜）の地震であり、990人と想定された。

市町村別で最も多く建物倒壊に伴う要救助者（自力脱出困難者）想定されたのはいちき串木野市であり、想定番号②県西部直下（冬深夜）の地震で820人と想定された。



表 4.3-1 鹿児島県における被災ケースごとの揺れによる  
建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）数

被災ケース		揺れによる建物被害に伴う 要救助者数
想定地震	季節・時刻	
①鹿児島湾直下	冬深夜	440
	夏12時	320
	冬18時	360
②県西部直下	冬深夜	990
	夏12時	600
	冬18時	770
③甌島列島東方沖	冬深夜	10
	夏12時	10
	冬18時	10
④県北西部直下	冬深夜	240
	夏12時	140
	冬18時	180
⑤熊本県南部	冬深夜	50
	夏12時	20
	冬18時	30
⑥県北部直下	冬深夜	0
	夏12時	0
	冬18時	0
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE5)	冬深夜	-
	夏12時	-
	冬18時	-
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	-
	夏12時	-
	冬18時	-
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	-
	夏12時	-
	冬18時	-
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	20
	夏12時	10
	冬18時	10
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE11)	冬深夜	-
	夏12時	-
	冬18時	-
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	-
	夏12時	-
	冬18時	-
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	-
	夏12時	-
	冬18時	-
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	20
	夏12時	10
	冬18時	10
⑧種子島東方沖	冬深夜	110
	夏12時	60
	冬18時	80
⑨トカラ列島太平洋沖	冬深夜	-
	夏12時	-
	冬18時	-
⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	130
	夏12時	70
	冬18時	100
⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬深夜	10
	夏12時	-
	冬18時	-

(注1) -: わずか

(注2) 市町村別の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。

また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

表 4.3-2 各市町村における最大被災ケースの揺れによる  
建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）数

市町村名	最大被災ケース		揺れによる建物被害に伴う 要救助者数
	想定地震	季節・時刻	
鹿児島市	①鹿児島湾直下	冬深夜	430
鹿屋市	⑧種子島東方沖	冬深夜	-
枕崎市			0
阿久根市	④県北西部直下	冬深夜	20
出水市	④県北西部直下	冬深夜	210
指宿市	⑧種子島東方沖	冬深夜	-
西之表市	⑧種子島東方沖	冬深夜	-
垂水市	①鹿児島湾直下	冬深夜	10
薩摩川内市	②県西部直下	冬深夜	80
日置市	②県西部直下	冬深夜	90
曾於市	⑦南海トラフ	冬深夜	10
霧島市	⑦南海トラフ	冬深夜	-
いちき串木野市	②県西部直下	冬深夜	820
南さつま市	②県西部直下	冬深夜	-
志布志市	⑧種子島東方沖	冬深夜	60
奄美市	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	20
南九州市	①鹿児島湾直下	夏12時	-
伊佐市	⑦南海トラフ	冬深夜	-
始良市	②県西部直下	冬深夜	-
三島村			0
十島村			0
さつま町	④県北西部直下	冬深夜	-
長島町	⑤熊本県南部	冬深夜	50
湧水町	⑦南海トラフ	冬深夜	-
大崎町	⑧種子島東方沖	冬深夜	-
東串良町	⑧種子島東方沖	冬深夜	-
錦江町	⑧種子島東方沖	冬深夜	-
南大隅町	⑧種子島東方沖	冬深夜	-
肝付町	⑧種子島東方沖	冬深夜	-
中種子町	⑧種子島東方沖	冬深夜	20
南種子町	⑧種子島東方沖	冬深夜	-
屋久島町	⑨トカラ列島太平洋沖	冬深夜	-
大和村	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	-
宇検村	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	夏12時	-
瀬戸内町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	-
龍郷町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	-
喜界町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	110
徳之島町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	冬深夜	-
天城町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	冬深夜	-
伊仙町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	冬深夜	-
和泊町			0
知名町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	-
与論町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	冬深夜	-

(注1) -:わずか

(注2) 市町村別の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。

また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 全ての被災ケースにおいて揺れによる建物被害に伴う要救助者数が「0」の場合は、最大被災ケースを空欄とした。



#### 4.4. 津波被害に伴う要救助者・要搜索者

##### (1) 想定手法

津波被害に伴う要救助者・要搜索者は中央防災会議(2012)に準拠し、津波の最大浸水深より高い階に滞留するものを要救助者として想定した。また、津波による死傷者を初期の要搜索需要とした。

##### ① 要救助者数

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ものは避難せずその場にとどまる場合を考慮しており、その結果、中高層階に滞留する人が要救助対象となると考え、

表 4.4-1 の考え方に沿って、要救助者数を算出する。ただし、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最大浸水深1m以上の地域で発生するものとする。また、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救助対象とする。

表 4.4-1 要救助者の設定の考え方(中央防災会議(2012))

最大浸水深	中高層階滞留に伴う要救助者の設定の考え方
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
6m以上 15m未満	6階以上の滞留者が要救助対象
15m以上	11階以上の滞留者が要救助対象

##### ② 要搜索者数

「津波に巻き込まれた人(避難未完了者=津波による死傷者)」を津波被害に伴う初期の要搜索者とする(搜索が進むにつれ、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) =津波による漂流者数(=死傷者数)
---------------------------------------

##### (2) 想定結果

津波被害に伴う要救助者数・要搜索者数の想定結果を以下の表に示す。

表 4.4-2 鹿児島県における被災ケースごとの津波被害に伴う要救助者数・要搜索者数

表 4.4-3 各市町村における最大被災ケースの津波被害に伴う要救助者数・要搜索者数

表 4.4-4 南海トラフの巨大地震における各市町村の津波被害に伴う要救助者数・要搜索者数

表 4.4-5 南海トラフの巨大地震を除く地震等における各市町村の津波被害に伴う要救助者・要搜索者数

鹿児島県において最も多く津波被害に伴う要救助者・要搜索者が想定されたのは想定番号⑦南海トラフ(地震動:基本、東側、西側、陸側、津波:CASE11、夏12時)の巨大地震であり要救助者数1,100人、要搜索者数3,000人と想定された。

市町村別で最も多く津波被害に伴う要救助者・要搜索者が想定されたのは奄美市であり、想定番号⑩奄美群島太平洋沖(北部)(冬深夜)の地震で要搜索者1,300人、要救助者370人と想定された。

表 4.4-2 鹿児島県における被災ケースごとの津波被害に伴う要救助者数・要搜索者数

被災ケース		要救助者数	要搜索者
想定地震等	季節・時刻		
①鹿児島湾直下	冬深夜	-	30
	夏12時	-	50
	冬18時	-	30
②県西部直下	冬深夜	-	20
	夏12時	-	50
	冬18時	-	30
③甌島列島東方沖	冬深夜	30	660
	夏12時	40	740
	冬18時	40	610
④県北西部直下	冬深夜	-	-
	夏12時	-	-
	冬18時	-	-
⑤熊本県南部	冬深夜	0	20
	夏12時	0	20
	冬18時	0	20
⑥県北部直下	冬深夜	-	-
	夏12時	-	-
	冬18時	-	-
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE5)	冬深夜	1,000	1,800
	夏12時	940	2,400
	冬18時	940	2,100
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	1,000	1,800
	夏12時	940	2,400
	冬18時	940	2,100
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	1,000	1,800
	夏12時	940	2,400
	冬18時	940	2,100
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE5)	冬深夜	1,000	1,800
	夏12時	940	2,400
	冬18時	940	2,100
⑦南海トラフ (地震動:基本ケース、津波:CASE11)	冬深夜	1,200	2,400
	夏12時	1,100	3,000
	冬18時	1,100	2,800
⑦南海トラフ (地震動:東側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	1,200	2,400
	夏12時	1,100	3,000
	冬18時	1,100	2,800
⑦南海トラフ (地震動:西側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	1,200	2,400
	夏12時	1,100	3,000
	冬18時	1,100	2,800
⑦南海トラフ (地震動:陸側ケース、津波:CASE11)	冬深夜	1,200	2,400
	夏12時	1,100	3,000
	冬18時	1,100	2,800
⑧種子島東方沖	冬深夜	50	270
	夏12時	70	570
	冬18時	50	400
⑨トカラ列島太平洋沖	冬深夜	540	320
	夏12時	520	550
	冬18時	510	400
⑩奄美群島太平洋沖(北部)	冬深夜	1,500	690
	夏12時	1,100	770
	冬18時	1,200	700
⑪奄美群島太平洋沖(南部)	冬深夜	640	720
	夏12時	870	880
	冬18時	710	820
⑫A桜島の海底噴火(桜島北方沖)	冬深夜	-	400
	夏12時	-	1,200
	冬18時	-	340
⑫B桜島の海底噴火(桜島東方沖)	冬深夜	10	1,100
	夏12時	10	1,500
	冬18時	10	1,100

(注1) -:わずか

(注2) 市町村別の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。

また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

表 4.4-3 各市町村における最大被災ケースの津波被害に伴う要救助者数・要搜索者数

市町村名	最大被災ケース		要救助者数	要搜索者数
	想定地震等	季節・時刻		
鹿児島市	⑫A桜島の海底噴火（桜島北方沖）	夏12時	0	330
鹿屋市	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	0	-
枕崎市	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	0	10
阿久根市	⑨トカラ列島太平洋沖	夏12時	0	60
出水市	⑦南海トラフ	冬深夜	0	-
指宿市	⑦南海トラフ	冬18時	-	100
西之表市	⑦南海トラフ	夏12時	10	140
垂水市	⑫B桜島の海底噴火（桜島東方沖）	冬深夜	-	680
薩摩川内市	③甌島列島東方沖	冬深夜	30	530
日置市	③甌島列島東方沖	夏12時	0	80
曾於市			0	0
霧島市	⑫B桜島の海底噴火（桜島東方沖）	夏12時	10	730
いちき串木野市	③甌島列島東方沖	夏12時	0	40
南さつま市	③甌島列島東方沖	冬深夜	-	90
志布志市	⑦南海トラフ	夏12時	660	810
奄美市	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	1,300	370
南九州市	⑦南海トラフ	冬深夜	0	-
伊佐市			0	0
始良市	⑫A桜島の海底噴火（桜島北方沖）	夏12時	-	350
三島村			0	0
十島村	⑦南海トラフ	冬深夜	0	-
さつま町			0	0
長島町	⑤熊本県南部	夏12時	0	20
湧水町			0	0
大崎町	⑦南海トラフ	夏12時	-	60
東串良町	⑦南海トラフ	夏12時	0	50
錦江町	⑦南海トラフ	夏12時	0	-
南大隅町	⑦南海トラフ	夏12時	10	50
肝付町	⑦南海トラフ	冬18時	-	310
中種子町	⑦南海トラフ	冬深夜	0	50
南種子町	⑦南海トラフ	冬18時	0	30
屋久島町	⑦南海トラフ	冬18時	20	220
大和村	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	0	20
宇検村	⑦南海トラフ	夏12時	-	20
瀬戸内町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	70	50
龍郷町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	60	110
喜界町	⑦南海トラフ	夏12時	40	250
徳之島町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	500	620
天城町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	-	10
伊仙町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	-	20
和泊町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	冬18時	20	80
知名町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	-	-
与論町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	-	10

(注1) -: わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 全ての被災ケースにおいて要救助者数および要搜索者数が「0」の場合は、最大被災ケースを空欄とした。

表 4.4-4 南海トラフの巨大地震における各市町村の津波被害に伴う要救助者数・要搜索者数

市町村名	最大被災ケース		要救助者数	要搜索者数
	想定地震等	季節・時刻		
鹿児島市	⑦南海トラフ	夏12時	0	20
鹿屋市	⑦南海トラフ	夏12時	0	-
枕崎市	⑦南海トラフ	夏12時	0	-
阿久根市	⑦南海トラフ	夏12時	0	30
出水市	⑦南海トラフ	冬深夜	0	-
指宿市	⑦南海トラフ	冬18時	-	100
西之表市	⑦南海トラフ	夏12時	10	140
垂水市	⑦南海トラフ	冬深夜	0	-
薩摩川内市	⑦南海トラフ	夏12時	-	60
日置市	⑦南海トラフ	夏12時	0	10
曾於市			0	0
霧島市	⑦南海トラフ	夏12時	-	10
いちき串木野市	⑦南海トラフ	夏12時	0	-
南さつま市	⑦南海トラフ	夏12時	-	80
志布志市	⑦南海トラフ	夏12時	660	810
奄美市	⑦南海トラフ	冬深夜	470	520
南九州市	⑦南海トラフ	冬深夜	0	-
伊佐市			0	0
始良市	⑦南海トラフ	夏12時	0	10
三島村			0	0
十島村	⑦南海トラフ	冬深夜	0	-
さつま町			0	0
長島町	⑦南海トラフ	冬深夜	0	20
湧水町			0	0
大崎町	⑦南海トラフ	夏12時	-	60
東串良町	⑦南海トラフ	夏12時	0	50
錦江町	⑦南海トラフ	夏12時	0	-
南大隅町	⑦南海トラフ	夏12時	10	50
肝付町	⑦南海トラフ	冬18時	-	310
中種子町	⑦南海トラフ	冬深夜	0	50
南種子町	⑦南海トラフ	冬18時	0	30
屋久島町	⑦南海トラフ	冬18時	20	220
大和村	⑦南海トラフ	夏12時	0	20
宇検村	⑦南海トラフ	夏12時	-	20
瀬戸内町	⑦南海トラフ	冬深夜	-	50
龍郷町	⑦南海トラフ	冬深夜	30	130
喜界町	⑦南海トラフ	夏12時	40	250
徳之島町	⑦南海トラフ	夏12時	-	60
天城町	⑦南海トラフ	夏12時	0	10
伊仙町	⑦南海トラフ	夏12時	0	-
和泊町	⑦南海トラフ	冬18時	-	10
知名町	⑦南海トラフ	夏12時	0	-
与論町	⑦南海トラフ	夏12時	0	10

(注1) -: わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 南海トラフの巨大地震において要救助者数および要搜索者数が「0」の場合は、最大被災ケースを空欄とした。

表 4.4-5 南海トラフの巨大地震を除く地震等における  
各市町村の津波被害に伴う要救助者数・要搜索者数

市町村名	最大被災ケース		要救助者数	要搜索者数
	想定地震等	季節・時刻		
鹿児島市	⑫A桜島の海底噴火（桜島北方沖）	夏12時	0	330
鹿屋市	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	0	-
枕崎市	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	0	10
阿久根市	⑨トカラ列島太平洋沖	夏12時	0	60
出水市	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	0	-
指宿市	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	0	10
西之表市	⑧種子島東方沖	夏12時	10	50
垂水市	⑫B桜島の海底噴火（桜島東方沖）	冬深夜	-	680
薩摩川内市	③甌島列島東方沖	冬深夜	30	530
日置市	③甌島列島東方沖	夏12時	0	80
曾於市			0	0
霧島市	⑫B桜島の海底噴火（桜島東方沖）	夏12時	10	730
いちき串木野市	③甌島列島東方沖	夏12時	0	40
南さつま市	③甌島列島東方沖	冬深夜	-	90
志布志市	⑧種子島東方沖	夏12時	10	350
奄美市	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	1,300	370
南九州市	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	冬深夜	0	-
伊佐市			0	0
始良市	⑫A桜島の海底噴火（桜島北方沖）	夏12時	-	350
三島村			0	0
十島村	⑨トカラ列島太平洋沖	冬18時	0	-
さつま町			0	0
長島町	⑤熊本県南部	夏12時	0	20
湧水町			0	0
大崎町	⑧種子島東方沖	冬18時	0	10
東串良町	⑧種子島東方沖	冬18時	0	-
錦江町			0	0
南大隅町	⑧種子島東方沖	夏12時	10	20
肝付町	⑨トカラ列島太平洋沖	夏12時	0	30
中種子町	⑧種子島東方沖	冬深夜	0	10
南種子町	⑧種子島東方沖	冬深夜	0	20
屋久島町	⑨トカラ列島太平洋沖	夏12時	-	50
大和村	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	0	20
宇検村	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	夏12時	10	10
瀬戸内町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	70	50
龍郷町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	冬深夜	60	110
喜界町	⑩奄美群島太平洋沖（北部）	夏12時	40	40
徳之島町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	500	620
天城町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	-	10
伊仙町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	-	20
和泊町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	冬18時	20	80
知名町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	-	-
与論町	⑪奄美群島太平洋沖（南部）	夏12時	-	10

(注1) -: わずか

(注2) 被害想定の数値は概数であるため、ある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(注3) 南海トラフの巨大地震を除く地震等において要救助者数および要搜索者数が「0」の場合は、最大被災ケースを空欄とした。