

第 2 部 被害想定手法

第 2 部 目 次

1 建物被害	2-1-5
1.1 揺れによる建物被害	2-1-5
1.2 液状化による建物被害	2-1-6
1.3 津波による建物被害	2-1-7
1.4 急傾斜地崩壊（土砂災害）による建物被害	2-1-8
1.5 地震火災による建物被害	2-1-9
1.6 津波火災による建物被害	2-1-12
1.7 建物被害の複数外力による重複排除の方法	2-1-12
2 屋外転倒、落下物	2-2-1
2.1 ブロック塀・自動販売機等の転倒	2-2-1
2.2 屋外落下物の発生	2-2-2
3 人的被害	2-3-1
3.1 揺れが原因の建物倒壊による人的被害	2-3-1
3.2 津波による人的被害	2-3-2
3.3 急傾斜地崩壊（土砂災害）による人的被害	2-3-4
3.4 火災による人的被害（焼死者数）	2-3-4
3.5 ブロック塀・自動販売機等の転倒、屋外落下物による人的被害	2-3-5
3.6 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による人的被害	2-3-6
3.7 交通人的被害（道路）	2-3-8
3.8 交通人的被害（鉄道）	2-3-9
3.9 震災関連死	2-3-9
3.10 揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）	2-3-9
3.11 津波被害に伴う要救助者・要搜索者	2-3-10
3.12 人的被害の複数外力による重複排除の手法	2-3-10
4 ライフライン被害	2-4-1
4.1 上水道	2-4-1
4.2 下水道	2-4-1
4.3 電力	2-4-2
4.4 通信	2-4-3
4.5 ガス	2-4-4
4.6 流通小売	2-4-4
5 交通施設被害	2-5-1
5.1 道路（高速道路、一般道路）	2-5-1
5.2 鉄道	2-5-1
5.3 港湾	2-5-2
5.4 空港	2-5-2

6	生活への影響.....	2-6-1
6.1	避難者.....	2-6-1
6.2	災害時要援護者.....	2-6-3
6.3	帰宅困難者.....	2-6-4
6.4	孤立集落.....	2-6-5
6.5	ゼロメートル地帯の長期湛水.....	2-6-5
6.6	エレベータ内閉じ込め.....	2-6-5
6.7	物資.....	2-6-6
6.8	医療機能.....	2-6-6
6.9	保健衛生、防疫、遺体処理等.....	2-6-7
6.10	避難所.....	2-6-7
6.11	病院・警察・消防・福祉施設.....	2-6-7
6.12	応急仮設住宅.....	2-6-7
7	災害廃棄物等.....	2-7-1
7.1	災害廃棄物等.....	2-7-1
8	その他の被害.....	2-8-1
8.1	長周期地震動.....	2-8-1
8.2	危険物・コンビナート施設.....	2-8-1
8.3	地下空間（地下鉄・地下街）.....	2-8-1
8.4	文化財.....	2-8-1
8.5	ため池、堰堤.....	2-8-1
8.6	漁船・船舶、水産関連施設.....	2-8-1
8.7	複合災害.....	2-8-2
9	被害額.....	2-9-1
9.1	資産等の被害.....	2-9-1
9.2	生産・サービス低下による影響.....	2-9-3
9.3	交通寸断による影響.....	2-9-5

第2部 被害想定手法

1 建物被害

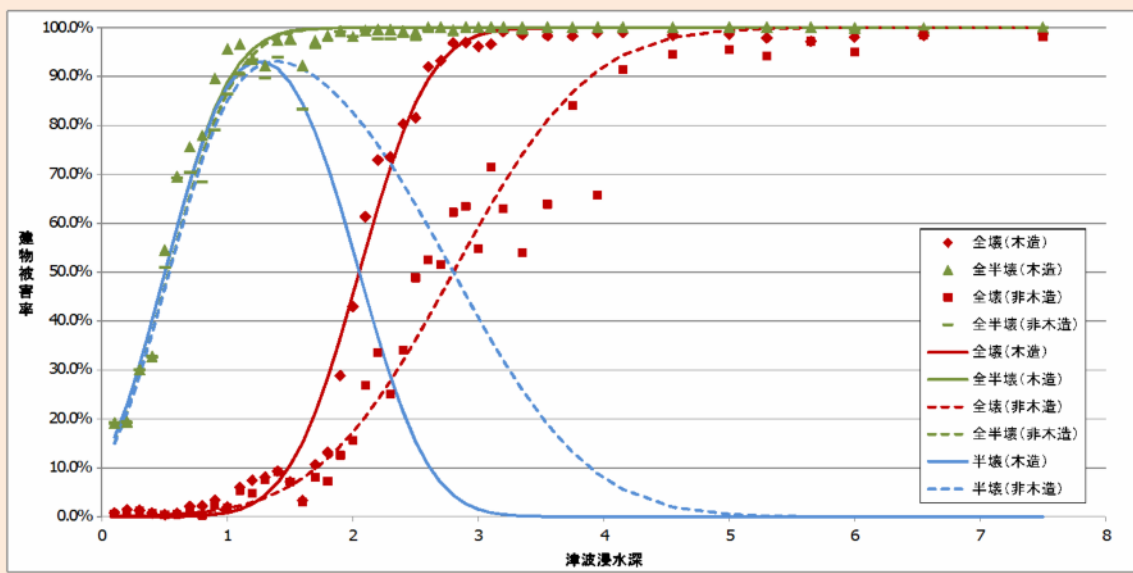
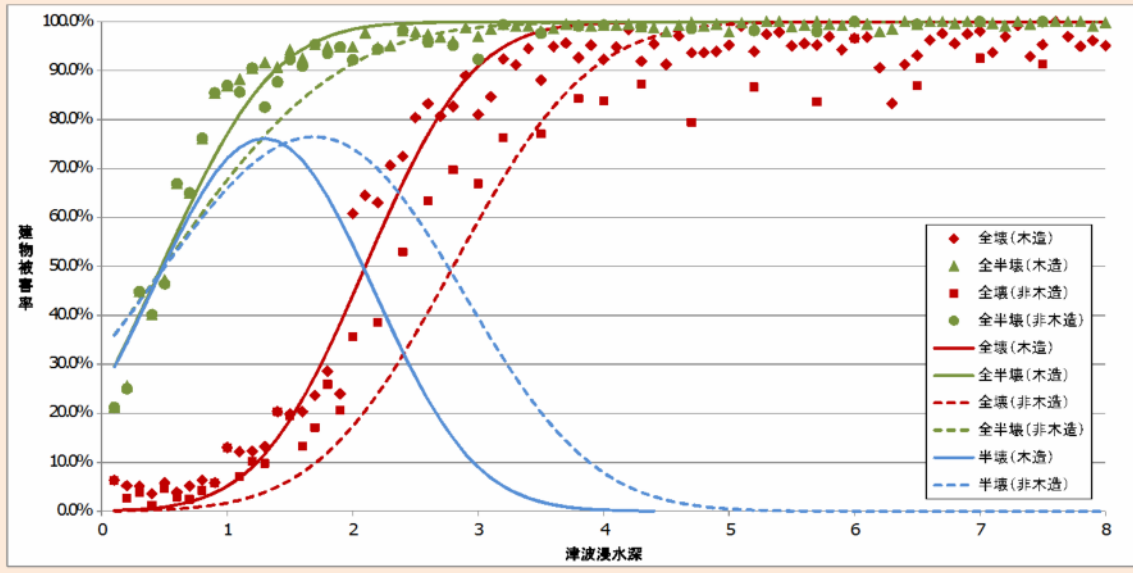
1.1 揺れによる建物被害

概要・方針	手法	
<p>兵庫県 H22 被害想定調査手法を採用</p> <ul style="list-style-type: none"> 中央防災会議(2007) + 東京都(半壊)(2006) に準拠 <p>(出典)</p> <p>中央防災会議:「東南海、南海地震等に関する専門調査会」(第31回)中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法について～基本被害～、平成19年11月1日、中央防災会議事務局、p.8～9</p> <p>東京都:東京都防災会議(2006):「首都直下地震による東京の被害想定報告書」,平成18年5月</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> 全壊棟数は H22 調査手法を採用し、全壊率テーブル(計測震度と全壊率との関係)から算出。 全壊率テーブル(被害率曲線)は、阪神・淡路大震災、鳥取県西部地震、芸予地震の被害データを基にして算出(全壊率 - 計測震度) 半壊棟数は、全半壊率テーブル(計測震度と半壊率との関係)を用いて全半壊棟数を求め、この値から全壊棟数を差し引き、算出。半壊率テーブルは、東京都(2006)を採用。 半壊棟数は、他の外力(液状化、火災、津波)による被害量の重複を排除して算出。(重複排除手法は1.7節参照) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(木造 全壊棟数) = (木造旧築年 全壊棟数) + (木造中築年 全壊棟数) + (木造新築年 全壊棟数)</p> <p>(非木造 全壊棟数) = (非木造旧築年 全壊棟数) + (非木造中築年 全壊棟数) + (非木造新築年 全壊棟数)</p> <p>(構造別・建築年次別の全壊棟数) = (構造別・建築年次別の建物棟数) × (構造別・建築年次別の揺れによる全壊率)</p> </div>	<p>[揺れによる建築物被害想定フロー]</p> <p>250mメッシュ別</p> <p>震度分布</p> <p>構造別・建築年次別・建物データ</p> <p>木造: 3区分、非木造: 3区分</p> <p>揺れによる全壊率テーブル (震度～全壊率の関係)</p> <p>木造: 3区分、非木造: 3区分</p> <p>メッシュ別全壊棟数</p> <p>市区町村別</p> <p>市区町村別全壊棟数</p>
	<p>木造建物全壊率</p> <p>西宮市のプロット 赤: 旧築年(S36以前) 緑: 中築年(S37～S56) 青: 新築年(S57以降)</p> <p>紫: 米子市・境港市・呉市のプロット</p> <p>非木造建物全壊率</p> <p>西宮市のプロット 赤: 旧築年(S46以前) 緑: 中築年(S47～S56) 青: 新築年(S57以降)</p>	<p>木造建物全半壊率</p> <p>旧築年(S35以前)</p> <p>中築年(S36～S55)</p> <p>新築年(S56～)</p> <p>計測震度</p> <p>非木造建物全半壊率</p> <p>旧築年(S45以前)</p> <p>中築年(S46～S55)</p> <p>新築年(S56～)</p> <p>計測震度</p>

1.2 液状化による建物被害

<p>概要・方針</p> <p>東京都(2013)に準拠</p> <p>(出典)</p> <p>東京都防災会議:「南海トラフ巨大地震等による東京の被害想定(平成25年5月14日公表)第3部 被害想定手法 -2 各被害の想定手法」, p.3-8~3-9</p>	<p>手法</p> <p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> 液状化可能性指数(PL値)を基に決定した液状化危険度ランク別に液状化面積率と全壊率、半壊率(大規模半壊+半壊)を設定し、被害数を算出。 全壊棟数、半壊棟数は、他の外力(揺れ、火災、津波)による被害量の重複を排除して算出。(重複排除手法は1.7節参照) 	<p>液状化危険度ランクと液状化面積率</p> <ul style="list-style-type: none"> 液状化危険度ランクはPL値によって決まり、ランクD、Eでは被害が発生しないと考えられる。 東日本大震災時における液状化発生状況に関する検討結果を基に、各液状化危険度ランクの場所において液状化する面積は、以下のように与える。 <p style="text-align: center;">表 PL値と液状化面積率</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>ランク</th> <th>PL値</th> <th>液状化発生の可能性</th> <th>液状化面積率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>$P_L > 15.0$</td> <td>液状化発生の可能性が高い</td> <td>65%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>$5.0 < P_L \leq 15.0$</td> <td>液状化発生の可能性がある</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>$0.0 < P_L \leq 5.0$</td> <td>液状化発生の可能性が低い</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>$P_L = 0.0$</td> <td>液状化発生の可能性はない</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>-</td> <td>対象外(砂層がない)</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	ランク	PL値	液状化発生の可能性	液状化面積率	A	$P_L > 15.0$	液状化発生の可能性が高い	65%	B	$5.0 < P_L \leq 15.0$	液状化発生の可能性がある	18%	C	$0.0 < P_L \leq 5.0$	液状化発生の可能性が低い	7%	D	$P_L = 0.0$	液状化発生の可能性はない	0%	E	-	対象外(砂層がない)	0%
ランク	PL値	液状化発生の可能性	液状化面積率																							
A	$P_L > 15.0$	液状化発生の可能性が高い	65%																							
B	$5.0 < P_L \leq 15.0$	液状化発生の可能性がある	18%																							
C	$0.0 < P_L \leq 5.0$	液状化発生の可能性が低い	7%																							
D	$P_L = 0.0$	液状化発生の可能性はない	0%																							
E	-	対象外(砂層がない)	0%																							
<p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 液状化可能性指数(PL値)を基に決定した液状化危険度ランク別に液状化面積率と全壊率、半壊率(大規模半壊+半壊)を設定し、被害数を算出。 	<p>[液状化による建物被害想定フロー]</p> <pre> graph TD A[PL値分布※] --> B[液状化危険度ランク] C[構造別・建築年次別・建物データ] --> B B --> D[液状化による全壊率] B --> E[液状化面積率] D --> F[全壊棟数] E --> F </pre> <p>※ PL値:地震動、地盤特性、地下水位から求められる液状化しやすさを表す指標</p>	<p>液状化による建物被害率</p> <ul style="list-style-type: none"> 東日本大震災の実態データより、液状化による建物の被害率を以下のように設定する。 液状化危険度ランクA~Cにおいて、下表の被害率を適用する。 <p style="text-align: center;">表 液状化による建物の全壊率・大規模半壊率・半壊率</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>全壊率</th> <th>大規模半壊率</th> <th>半壊率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>被害率</td> <td>0.60%</td> <td>7.96%</td> <td>14.38%</td> </tr> </tbody> </table>		全壊率	大規模半壊率	半壊率	被害率	0.60%	7.96%	14.38%																
	全壊率	大規模半壊率	半壊率																							
被害率	0.60%	7.96%	14.38%																							
	<p>【算定式】</p> <p>(木造 全壊棟数)</p> $= (\text{木造 建物棟数}) \times (\text{木造 液状化による全壊率}) \times (\text{液状化面積率})$ <p>(木造 半壊棟数)</p> $= (\text{木造 建物棟数}) \times (\text{木造 液状化による大規模半壊率} + \text{半壊率}) \times (\text{液状化面積率})$ <p>(非木造 全壊棟数)</p> $= (\text{非木造 建物棟数}) \times (\text{基礎杭がない建物の割合}) \times (\text{非木造 液状化による全壊率}) \times (\text{液状化面積率})$ <p>(非木造 半壊棟数)</p> $= (\text{非木造 建物棟数}) \times (\text{基礎杭がない建物の割合}) \times (\text{非木造 液状化による大規模半壊率} + \text{半壊率}) \times (\text{液状化面積率})$ <p>杭ありの非木造建物は、東京都(2006)と三重県(2005)に倣い、「4階以上の非木造建物すべてと1960年(昭和35年)以降の1~3階非木造建物の20%」とし、それ以外の非木造建物は「杭なし」と仮定する。</p> <p>東京都:東京都防災会議(2006):「首都直下地震による東京の被害想定報告書」、平成18年5月、手-8</p> <p>三重県:三重県地域防災計画被害想定調査報告書、平成17年3月、p.25</p>																									

1.3 津波による建物被害

<p>概要・方針</p> <p>南海トラフ WG に準拠 (出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(第一次報告)(平成24年8月29日発表) - (資料2-2)南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、p.8</p>	<p>手法</p> <p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> 津波浸水深ごとの建物被害率の関係をを用いて建物構造別に全壊棟数・半壊棟数を算出。 水害による住家被害認定において浸水深により判定をする場合、床下浸水は半壊に至らないとされていることから、津波による建物被害の被害率曲線の適用浸水深については、床上浸水相当の「0.5m以上」から適用する。 被害想定を行う防潮施設の条件は以下のケースとする。 <p style="text-align: center;">表 県津波想定における計算ケース</p> <table border="1" data-bbox="706 457 1795 619"> <thead> <tr> <th>ケースNo.</th> <th>海岸保全施設 河川管理施設</th> <th>地殻変動に伴う沈下</th> <th>液状化による沈下</th> <th>防潮門扉水門の開閉</th> <th>津波が施設天端を越流した場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ケース</td> <td>あり</td> <td>沈降のみ考慮</td> <td>考慮</td> <td>一部閉鎖</td> <td>破堤</td> </tr> <tr> <td>ケース</td> <td>あり</td> <td>沈降のみ考慮</td> <td>考慮</td> <td>全て閉鎖</td> <td>破堤しない(粘り強い)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 20px;">一部閉鎖: 耐震性が確保され、津波到達時間までに閉鎖操作が完了できる施設</p>	ケースNo.	海岸保全施設 河川管理施設	地殻変動に伴う沈下	液状化による沈下	防潮門扉水門の開閉	津波が施設天端を越流した場合	ケース	あり	沈降のみ考慮	考慮	一部閉鎖	破堤	ケース	あり	沈降のみ考慮	考慮	全て閉鎖	破堤しない(粘り強い)
ケースNo.	海岸保全施設 河川管理施設	地殻変動に伴う沈下	液状化による沈下	防潮門扉水門の開閉	津波が施設天端を越流した場合														
ケース	あり	沈降のみ考慮	考慮	一部閉鎖	破堤														
ケース	あり	沈降のみ考慮	考慮	全て閉鎖	破堤しない(粘り強い)														
<p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 人口集中地区とそれ以外の地区で浸水深別・建物構造別被害率を分析し、浸水深ごとに被害率を設定して算出。 	<ul style="list-style-type: none"> 全壊棟数、半壊棟数は、他の外力(揺れ、液状化、火災)による被害量の重複を排除して算出。(重複排除手法は1.7節参照) 																		
	<div style="text-align: center;">  <p>図 津波浸水深ごとの建物被害率(人口集中地区)</p>  <p>図 津波浸水深ごとの建物被害率(人口集中地区以外)</p> </div>																		

1.4 急傾斜地崩壊（土砂災害）による建物被害

<p>概要・方針</p> <p>南海トラフWG・高知県に準拠 (出典) 内閣府：南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ（第一次報告）(平成24年8月29日発表) - (資料2-2)南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、p.9) 高知県：〔高知県版〕南海トラフ巨大地震による被害想定（平成25年5月15日） - 資料4：被害想定 の計算方法、p.1-13～1-15</p> <p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 急傾斜地崩壊の起こりうる箇所の危険度ランク別に崩壊確率を設定。 崩壊した箇所の被害については、斜面崩壊による震度別被害率を適用。 崩壊確率と被害率から、斜面災害による建物被害を算定。 	<p>手法</p> <p>表1.4-1 急傾斜地震災対策危険度判定基準の点数付</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>大項目</th> <th>データ項目</th> <th>小項目</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">①斜面高(H)m</td> <td rowspan="4">・斜面の高さ</td> <td>$50 \leq H$</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>$30 \leq H < 50$</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>$10 \leq H < 30$</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>$H < 10$</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">②斜面勾配(α)</td> <td rowspan="3">・傾斜度</td> <td>$59^\circ \leq \alpha$</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>$45^\circ \leq \alpha < 59^\circ$</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>$\alpha < 45^\circ$</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>③オーバーハング</td> <td>・横断形状</td> <td>オーバーハングあり</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>オーバーハングなし</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">④斜面の地盤</td> <td rowspan="4">・地表の状況</td> <td>亀裂が発達、開口しており転石、浮石が存在する</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>風化、亀裂が発達した岩である</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>礫混じり土、砂質土</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>粘質土</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>風化、亀裂が発達していない岩である</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>⑤表土の厚さ</td> <td>・表土の厚さ</td> <td>0.5m以上</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0.5m未満</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>⑥湧水</td> <td>・湧水</td> <td>有り</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>無し</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">⑦落石・崩壊頻度</td> <td rowspan="3">・崩壊履歴</td> <td>新しい崩壊地がある</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>古い崩壊地がある</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>崩壊地は認められない</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	大項目	データ項目	小項目	点数	①斜面高(H)m	・斜面の高さ	$50 \leq H$	10	$30 \leq H < 50$	8	$10 \leq H < 30$	7	$H < 10$	3	②斜面勾配(α)	・傾斜度	$59^\circ \leq \alpha$	7	$45^\circ \leq \alpha < 59^\circ$	4	$\alpha < 45^\circ$	1	③オーバーハング	・横断形状	オーバーハングあり	4			オーバーハングなし	0	④斜面の地盤	・地表の状況	亀裂が発達、開口しており転石、浮石が存在する	10	風化、亀裂が発達した岩である	6	礫混じり土、砂質土	5	粘質土	1			風化、亀裂が発達していない岩である	0	⑤表土の厚さ	・表土の厚さ	0.5m以上	3			0.5m未満	0	⑥湧水	・湧水	有り	2			無し	0	⑦落石・崩壊頻度	・崩壊履歴	新しい崩壊地がある	5	古い崩壊地がある	3	崩壊地は認められない	0	<p>[急傾斜地崩壊被害想定フロー]</p>
大項目	データ項目	小項目	点数																																																																			
①斜面高(H)m	・斜面の高さ	$50 \leq H$	10																																																																			
		$30 \leq H < 50$	8																																																																			
		$10 \leq H < 30$	7																																																																			
		$H < 10$	3																																																																			
②斜面勾配(α)	・傾斜度	$59^\circ \leq \alpha$	7																																																																			
		$45^\circ \leq \alpha < 59^\circ$	4																																																																			
		$\alpha < 45^\circ$	1																																																																			
③オーバーハング	・横断形状	オーバーハングあり	4																																																																			
		オーバーハングなし	0																																																																			
④斜面の地盤	・地表の状況	亀裂が発達、開口しており転石、浮石が存在する	10																																																																			
		風化、亀裂が発達した岩である	6																																																																			
		礫混じり土、砂質土	5																																																																			
		粘質土	1																																																																			
		風化、亀裂が発達していない岩である	0																																																																			
⑤表土の厚さ	・表土の厚さ	0.5m以上	3																																																																			
		0.5m未満	0																																																																			
⑥湧水	・湧水	有り	2																																																																			
		無し	0																																																																			
⑦落石・崩壊頻度	・崩壊履歴	新しい崩壊地がある	5																																																																			
		古い崩壊地がある	3																																																																			
		崩壊地は認められない	0																																																																			
	<p>表1.4-2 震度による危険度ランク判定基準（上表の合計点から、震度ごとの危険度ランクを設定）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>基準要素点</th> <th>13点以下</th> <th>14～23点</th> <th>24点以上</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>震度 6強以上</td> <td>A</td> <td>A</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>6弱</td> <td>B</td> <td>A</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>5強</td> <td>C</td> <td>B</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>5弱</td> <td>C</td> <td>C</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>C</td> <td>C</td> <td>C</td> </tr> </tbody> </table> <p>表1.4-3 危険度ランク別崩壊確率</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ランク</th> <th>崩壊確率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：近年発生した直下地震の事例(新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、岩手・宮城内陸地震)を踏まえ、崩壊危険度ランク別の崩壊確率を次のように設定する(ランクB,Cの崩壊確率はゼロ)。</p> <p>危険度ランクごとの震度別建物全壊率(大破率)・半壊率(中破率)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>被害区分</th> <th>～震度4</th> <th>震度5弱</th> <th>震度5強</th> <th>震度6弱</th> <th>震度6強</th> <th>震度7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大破率</td> <td>0</td> <td>0.06</td> <td>0.12</td> <td>0.18</td> <td>0.24</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td>中破率</td> <td>0</td> <td>0.14</td> <td>0.28</td> <td>0.42</td> <td>0.56</td> <td>0.70</td> </tr> </tbody> </table>	基準要素点	13点以下	14～23点	24点以上	震度 6強以上	A	A	A	6弱	B	A	A	5強	C	B	A	5弱	C	C	B	4	C	C	C	ランク	崩壊確率	A	10%	被害区分	～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7	大破率	0	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	中破率	0	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70	<p>[算出式]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(急傾斜地崩壊による全壊棟数) = (危険箇所内人家戸数) × (崩壊確率) × (崩壊地における震度別建物全壊率) × {1 - (都府県別の急傾斜地崩壊危険箇所整備率)}</p> </div>																			
基準要素点	13点以下	14～23点	24点以上																																																																			
震度 6強以上	A	A	A																																																																			
6弱	B	A	A																																																																			
5強	C	B	A																																																																			
5弱	C	C	B																																																																			
4	C	C	C																																																																			
ランク	崩壊確率																																																																					
A	10%																																																																					
被害区分	～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7																																																																
大破率	0	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30																																																																
中破率	0	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70																																																																

1.5 地震火災による建物被害

概要・方針	手法
<p>兵庫県 H22 被害想定調査手法を採用</p> <ul style="list-style-type: none"> 建設省（現・国土交通省）総合技術開発プロジェクト（1982）（以下、「総プロ式」という）の手法および中防（2007）、大阪府（1997）に準拠 <p>（出典） 建設省総合技術開発プロジェクト（1982）『都市防火対策手法の開発報告書』。 中央防災会議：「東南海、南海地震等に関する専門調査会」（第31回）中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法について～基本被害～、平成19年11月1日、中央防災会議事務局、p.15～24</p>	<p>【方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> 火災の予測は、地震直後に発生する火災と、それを消し止められず延焼となる二通りの火災を対象とする。 建設省（現・国土交通省）総合技術開発プロジェクト（1982）（以下、「総プロ式」という）の手法により、全出火件数を求め、さらに、関東大震災、北但馬地震、丹後地震、十勝沖地震、宮城県沖地震における初期消火実態データにより求められた初期消火率（仙台都市圏防災モデル都市建設計画調査委員会による）を参考にして、減災効果を算出する場合は、初期消火率を設定したうえで、炎上出火件数を算出 中央防災会議（2007）の方法に基づき、不燃領域率から延焼可能性を判定し、焼失棟数を算出 <p>【地震火災による建物被害想定フロー】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>建物の耐震化と出火率の低下とは直接的な因果関係があるとは言えず、耐震化を進めることだけで出火率が低下するというわけではないことに留意が必要。</p> </div> <pre> graph TD A[揺れによる全壊率] --> B[出火率] B --> C[全出火件数] D[時刻補正係数] --> C C --> E[全出火件数] E --> F[炎上出火件数] G[初期消火率] --> F F --> H[延焼なし] F --> I[延焼あり] J[不燃領域率] --> H J --> I I --> K[焼失率] L[建物棟数] --> M[焼失棟数] K --> M H --> M </pre>

【1. 炎上出火件数の想定方法】

1) 全出火件数の算定

全出火件数とは、出火に至った全てのものをいう。

地震時の出火件数と木造建物全壊率の間には密接な関係があることが知られている。これを利用した総プロの算定式により出火件数 Y を想定した。

$$Y = \alpha \times N \times y$$

α : 時刻補正係数 (表)

N : 世帯数

y : 全出火率

(冬: $\log_{10} y = 0.695 \times \log_{10} X - 1.943$, X: 揺れによる全壊率):

(夏: $\log_{10} y = 0.443 \times \log_{10} X - 2.942$, X: 揺れによる全壊率):

表 時刻補正係数 ()

時刻	α	時刻	α
0~4	0.046	16~17	1.30
4~5	0.15	17~19	2.50
5~6	0.98	19~20	1.80
6~8	1.64	20~21	1.10
8~11	1.10	21~23	0.45
11~13	1.52	23~24	0.12
13~16	0.85		

× 0.1

表は総プロの方法で採用されている水野(1978)による時刻補正係数。

ただし、本方法は、1968年までの地震データであるため、阪神/淡路大震災(1995)における神戸市の出火件数を「総プロの方法で検証を行い、時刻補正を行うこととする。

表 阪神/淡路大震災時における「総プロの方法」の検証結果

表によれば、神戸市全体における実際の初期出火件数に対して想定件数は約10倍となった。そこで、表の時刻補正係数にさらに0.1倍補正を加えることとした。

市区	全壊数	全壊率 (%)	世帯数	出火率 (%)	想定出火件数	実際出火件数	想定 / 実際
神戸市全体	54,949	9.5	579,259	0.143	829	77	10.8
東灘区	11,171	14.5	77,219	0.195	151	13	11.6
灘区	11,693	21.1	55,361	0.257	142	14	10.1
中央区	4,947	9.4	52,283	0.143	75	14	5.4
兵庫区	8,374	15.7	53,334	0.207	110	13	8.5
長田区	12,515	23.5	53,306	0.278	148	14	10.6
須磨区	6,042	9.1	66,293	0.139	92	8	11.5

注) 世帯数は神戸市企画調整局(平成6年)

時刻補正係数は、兵庫県南部地震時の場合0.98(5~6時)

全壊率は日本建築学会(1995)より

実際出火件数は地震発生後約3時間以内(1月17日8時までの)火災件数
消防庁(1996)より

2) 炎上出火件数の算定

炎上出火件数とは、全出火のうち、市民の初期消火で消されたものを除いたものをいう。

初期消火率は、関東大震災、北但馬地震、丹後地震、十勝沖地震、宮城県沖地震における初期消火実態データにより求められた初期消火率(仙台都市圏防災モデル都市建設計画調査委員会による)を参考にして求め、次式で炎上出火件数を算定する。

なお、最悪のシナリオとして、初期消化率は0として算出し、減災効果の検証においては以下の初期消化率を考慮することとする。

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

表 初期消火率

	市部	全体
震度5	68.4	78.6
震度6	45.9	51.8
震度7	23.8	43.9

(出典) 仙台都市圏防災モデル都市建設計画調査委員会(自治省消防庁)より

火災の多くは市街地、住宅密集地で発生していることから、ここでは、「市部」の値を採用した。表は旧の震度階級であることから、ここでは、震度5弱、5強は「震度5」を、震度6弱、6強は「震度6」の値を採用することとした。

【2. 火災被害建物棟数(焼失棟数)の想定方法】

建物の焼失棟数は延焼を考慮して想定する。

1) 延焼の可能性の判定

延焼については、中防(2007)を参考に、下表に示すとおり、不燃領域率が50%以下の250mメッシュにおいて焼け止まらずに延焼被害が発生するものとする。

風速の影響については、風速は延焼速度には影響するが、延焼面積には影響しないものとし、延焼するかどうかは不燃領域率によって決まるものとする。

また、大規模災害時には、消火栓の機能停止や道路閉塞などの消防活動支障が発生するとともに、情報寸断等により火災覚知が大幅に遅れることなどから、最悪のケースとして、消防力は実質的に機能しないものと扱う。

不燃領域率	延焼可能性
70%以上	無し
50%～70%	無し
25%～50%	有り
0%～25%	有り

2) 延焼による焼失率の算定

中防(2007)では、不燃領域率より求められる焼失率から焼失棟数を算出している。焼失率は、木造建物の棟数比と棟数密度の関数として、以下に示す不燃領域率から求める。

$$F = 1.189 - 0.604a - 0.00713d \quad (\text{ただし、} F \text{ は } 1.0 \text{ を 超 えない。})$$

F: 不燃領域率

a: 木造建物棟数比 = 木造建物棟数 / 全建物棟数

d: 木造建物棟数密度 = 木造建物棟数 / メッシュの面積(ha)

本検討においては、兵庫県平成21年度調査の250mメッシュ単位の不燃領域率の検討結果を活用する。

不燃領域率と焼失率の関係には、阪神・淡路大震災の被害実績や建設省総合技術開発プロジェクトによるシミュレーション結果から求められた、以下の大阪府(1997)の式を用いる。

図に不燃領域率と焼失率の関係を示す。

$$\begin{aligned} \text{焼失率}(\%) &= (-5/2) \times \text{不燃領域率} \times 100 + 100 \quad (0 < \text{不燃領域率} < 0.20) \\ &= (-2/3) \times \text{不燃領域率} \times 100 + 190/3 \quad (0.20 < \text{不燃領域率} < 0.50) \\ &= (-1/2) \times \text{不燃領域率} \times 100 + 55 \quad (0.50 < \text{不燃領域率} < 0.70) \\ &= (-1/3) \times \text{不燃領域率} \times 100 + 130/3 \quad (0.70 < \text{不燃領域率} < 1.00) \end{aligned}$$

なお、不燃領域率50%以上のメッシュについては、1)のとおり延焼による焼失率を0として扱う。

$$1 \text{ つの炎上出火あたりの延焼によって焼失する建物棟数} = \text{各メッシュの建物棟数} \times \text{焼失率}(\%) / 100$$

3) 焼失棟数の算定

以上のことから、火災被害建物棟数は、以下の式で算定する。

250mメッシュ単位の火災被害建物棟数(焼失棟数)

= (炎上出火があり、不燃領域率50%以上のメッシュの場合(延焼被害なし)): 焼失棟数 = 炎上出火件数 = 炎上出火棟数

= (炎上出火があり、不燃領域率50%以下のメッシュの場合(延焼被害あり))

$$\text{焼失棟数} = (1 \text{ つの炎上出火に対する延焼によって焼失する建物棟数} \times \text{炎上出火件数}) = \text{各メッシュの建物棟数} \times \text{焼失率}(\%) / 100 \times \text{炎上出火件数}$$

炎上出火件数1件に対して1つの延焼被害が発生するとするが、その数が合計でそのメッシュの建物棟数を上回る場合は、その建物棟数を上限値とする。

火災による焼失棟数については、他の外力(揺れ、液状化)による被害量の重複を排除して算出。(重複排除手法は1.7節参照)

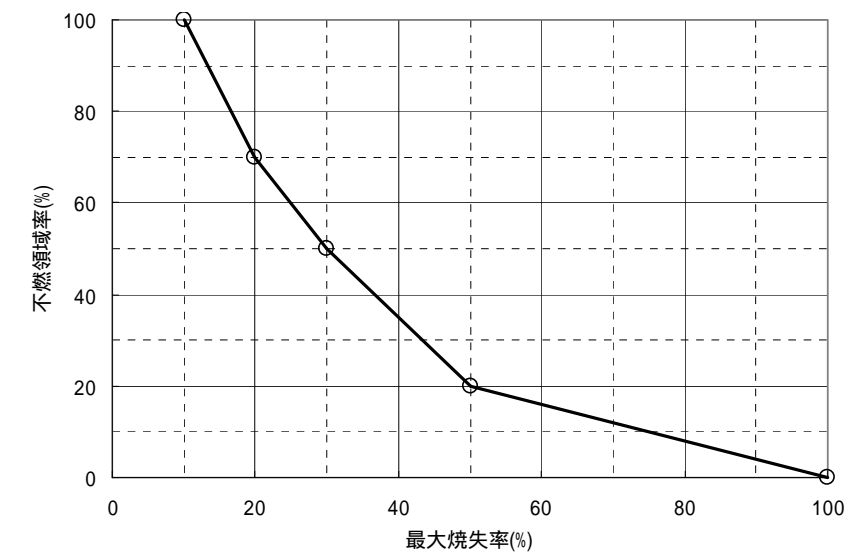


図 不燃領域率と焼失率との関係

(出典: 大阪府地震被害想定調査、平成9年3月)

1.6 津波火災による建物被害

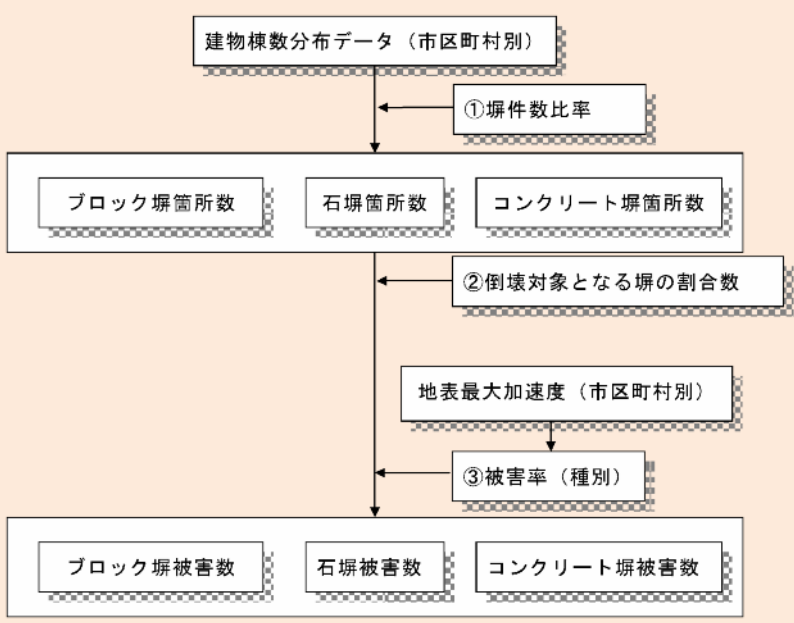
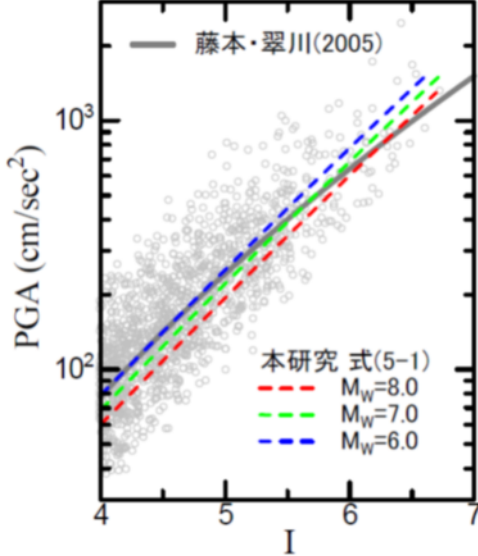
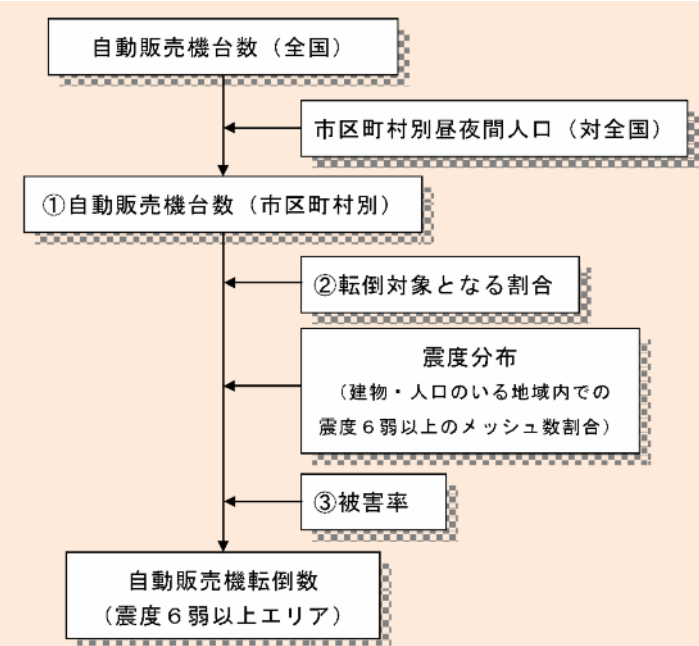
概要・方針	手法
南海トラフ WG に準拠 (出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(第一次報告)平成 24 年 8 月 29 日発表) - (資料 2-2)南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、p12	・ 定性的に想定する。(過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述)

1.7 建物被害の複数外力による重複排除の方法

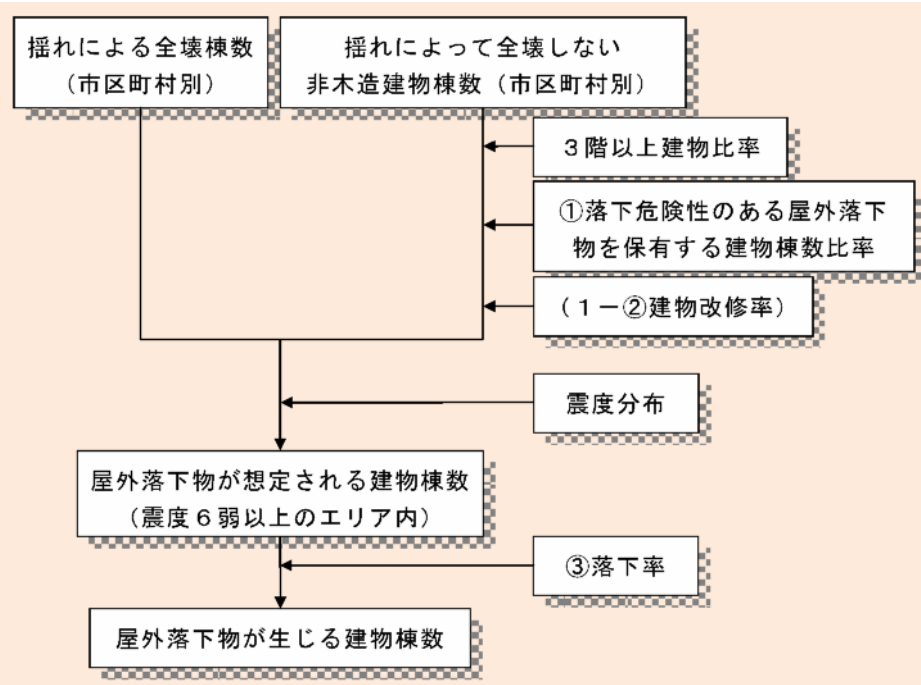
概要・方針	手法																																																																						
被害は、以下の順番で発生するとし、全壊棟数、半壊棟数ともに、重複分を排除する。 揺れ 液状化 火災 津波	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"> <p>前から順番に全壊数を削除</p> <p>後から順番に半壊の重複排除</p> </div> <div style="width: 85%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">全壊数</td> <td style="width: 15%;">Aa</td> <td style="width: 15%;">$A(1-a)b$</td> <td style="width: 15%;">$A(1-a)(1-b)c$</td> <td style="width: 15%;">$A(1-a)(1-b)(1-c)d$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>対象住宅数</td> <td>A</td> <td>$A(1-a)$</td> <td>$A(1-a)(1-b)$</td> <td>$A(1-a)(1-b)(1-c)$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>ハザードの種類</td> <td>揺れ</td> <td>液状化</td> <td>火災</td> <td>津波</td> </tr> <tr> <td>全壊率</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>c</td> <td>d</td> </tr> <tr> <td>半壊率</td> <td>α</td> <td>β</td> <td>—</td> <td>δ</td> </tr> <tr> <td>住宅への影響</td> <td>全・半</td> <td>全・半</td> <td>全</td> <td>全・半</td> </tr> <tr> <td></td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>対象住宅数</td> <td>A</td> <td>$A(1-a)$</td> <td>$A(1-a)(1-b)(1-c)$</td> <td>$A(1-a)(1-b)(1-c)$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>半壊数(単純)</td> <td>$A\alpha$</td> <td>$A(1-a)\beta$</td> <td>$A(1-a)(1-b)(1-c)\delta$</td> <td>$A(1-a)(1-b)(1-c)\delta$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>半壊数(重複排除)</td> <td>$A\alpha [1-b-\beta \{1-c-(1-c)d-(1-c)\delta\} - (1-b)c-(1-b)(1-c)d-(1-b)(1-c)\delta]$</td> <td>$A(1-a)\beta \{1-c-(1-c)d-(1-c)\delta\}$</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>…発生が後の外力による全半壊率を控除</p> <p>※もう1つの外力として「土砂災害」があるが、他と比べて数も少ないこと等から、重複排除を行わない。</p> </div> </div>	全壊数	Aa	$A(1-a)b$	$A(1-a)(1-b)c$	$A(1-a)(1-b)(1-c)d$		↑	↑	↑	↑	対象住宅数	A	$A(1-a)$	$A(1-a)(1-b)$	$A(1-a)(1-b)(1-c)$		↑	↑	↑	↑	ハザードの種類	揺れ	液状化	火災	津波	全壊率	a	b	c	d	半壊率	α	β	—	δ	住宅への影響	全・半	全・半	全	全・半		↓	↓	↓	↓	対象住宅数	A	$A(1-a)$	$A(1-a)(1-b)(1-c)$	$A(1-a)(1-b)(1-c)$		↓	↓	↓	↓	半壊数(単純)	$A\alpha$	$A(1-a)\beta$	$A(1-a)(1-b)(1-c)\delta$	$A(1-a)(1-b)(1-c)\delta$		↓	↓	↓	↓	半壊数(重複排除)	$A\alpha [1-b-\beta \{1-c-(1-c)d-(1-c)\delta\} - (1-b)c-(1-b)(1-c)d-(1-b)(1-c)\delta]$	$A(1-a)\beta \{1-c-(1-c)d-(1-c)\delta\}$		
全壊数	Aa	$A(1-a)b$	$A(1-a)(1-b)c$	$A(1-a)(1-b)(1-c)d$																																																																			
	↑	↑	↑	↑																																																																			
対象住宅数	A	$A(1-a)$	$A(1-a)(1-b)$	$A(1-a)(1-b)(1-c)$																																																																			
	↑	↑	↑	↑																																																																			
ハザードの種類	揺れ	液状化	火災	津波																																																																			
全壊率	a	b	c	d																																																																			
半壊率	α	β	—	δ																																																																			
住宅への影響	全・半	全・半	全	全・半																																																																			
	↓	↓	↓	↓																																																																			
対象住宅数	A	$A(1-a)$	$A(1-a)(1-b)(1-c)$	$A(1-a)(1-b)(1-c)$																																																																			
	↓	↓	↓	↓																																																																			
半壊数(単純)	$A\alpha$	$A(1-a)\beta$	$A(1-a)(1-b)(1-c)\delta$	$A(1-a)(1-b)(1-c)\delta$																																																																			
	↓	↓	↓	↓																																																																			
半壊数(重複排除)	$A\alpha [1-b-\beta \{1-c-(1-c)d-(1-c)\delta\} - (1-b)c-(1-b)(1-c)d-(1-b)(1-c)\delta]$	$A(1-a)\beta \{1-c-(1-c)d-(1-c)\delta\}$																																																																					

2 屋外転倒、落下物

2.1 ブロック塀・自動販売機等の転倒

<p>概要・方針</p>	<p>手法</p>																			
<p>南海トラフWGに準拠 (出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(第一次報告)(平成24年8月29日発表) - (資料2-2)南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、p.13~14</p>	<p>[ブロック塀等の転倒箇所数想定フロー]</p>  <p>揺れの最大加速度PGA(gal)は、震度Iより、藤本・翠川の式(2010)を用いて推定。 $I = -0.122 + 0.114 \cdot M_W + 1.682 \cdot \log(PGA) + 0.069 \cdot \log(PGA)^2 \quad (\sigma = 0.336)$ ここに、計測震度(I)、地震動強さ指標($\log(PGA)$)、地震動強さ指標の2乗値($\log(PGA)^2$)、モーメント・マグニチュード(M_W)、標準偏差()である。 (出典)藤本・翠川:マグニチュードの影響を考慮した計測震度と地震動強さ指標の関係式、日本地震工学会論文集 第10巻、第2号、2010</p>  <p>図 PGA(gal)と震度Iの関係(藤本・翠川、2010)</p>																			
<p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 東京都(H9) 愛知県(H15)に基づき、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るとともに、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求める。 自動販売機の転倒対象となる割合は、屋外設置比率と転倒防止措置未対応率より設定 これと阪神・淡路大震災時の実態から設定される被害率より、震度6弱以上のエリアの転倒数を算定。 	<p>[自動販売機の転倒数想定フロー]</p>  <p>①塀件数</p> <ul style="list-style-type: none"> ブロック塀については、愛知県(H15)による県内の木造棟数とブロック塀数との関係を用いて、ブロック塀数を求める。また、石塀・コンクリート塀については、東京都(H9)による木造棟数と塀件数との関係を用いて求める。 <table border="1" data-bbox="765 1144 1380 1213"> <tr> <th>ブロック塀</th> <th>石塀</th> <th>コンクリート塀</th> </tr> <tr> <td>$0.16 \times (\text{木造住宅棟数})$</td> <td>$0.035 \times (\text{木造住宅棟数})$</td> <td>$0.036 \times (\text{木造住宅棟数})$</td> </tr> </table> <p>②倒壊対象となる塀の割合</p> <ul style="list-style-type: none"> 東京都による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(H9)に基づき、このうちの半分は改訂耐震基準を十分満たしており、倒壊の危険性はないものとする。 <table border="1" data-bbox="765 1438 1380 1543"> <tr> <th>塀の種類</th> <th>外見調査の結果特に改善が必要ない塀の比率(A)</th> <th>倒壊対象となる割合(1-0.5A)</th> </tr> <tr> <td>ブロック塀</td> <td>0.500</td> <td>0.750</td> </tr> <tr> <td>石塀</td> <td>0.362</td> <td>0.819</td> </tr> <tr> <td>コンクリート塀</td> <td>0.576</td> <td>0.712</td> </tr> </table> <p>③被害率</p> <ul style="list-style-type: none"> 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との関係実態に基づき、次式を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>・ブロック塀被害率(%) = $-12.6 + 0.07 \times (\text{地表最大加速度})(gal)$ ・石塀被害率(%) = $-26.6 + 0.168 \times (\text{地表最大加速度})(gal)$ ・コンクリート塀被害率(%) = $-12.6 + 0.07 \times (\text{地表最大加速度})(gal)$</p> </div> <p>※ここで、「地表最大加速度」としては、メッシュ別地表最大加速度の市区町村別人口重み付平均値を用いる。</p>	ブロック塀	石塀	コンクリート塀	$0.16 \times (\text{木造住宅棟数})$	$0.035 \times (\text{木造住宅棟数})$	$0.036 \times (\text{木造住宅棟数})$	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	<p>①自動販売機台数</p> <ul style="list-style-type: none"> 自動販売機台数は、全国の台数5,084,340台※を各市区町村に次の式で配分して求める。 <small>※日本自動販売機工業会調べ:平成23年末時点</small> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(市区町村別の自動販売機台数) $= (\text{全国自動販売機台数}) \times \{ (\text{市区町村夜間人口}) + (\text{市区町村昼間人口}) \} \div \{ (\text{全国夜間人口}) + (\text{全国昼間人口}) \}$</p> </div> <p>②転倒対象となる自動販売機の割合</p> <ul style="list-style-type: none"> 転倒対象となる自動販売機の割合は屋外設置比率(約6割※1)と転倒防止措置未対応率(約1割※2)より設定する。 <small>※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</small> <p>③被害率</p> <ul style="list-style-type: none"> 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)転倒率により設定(埼玉県H15) 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 25,880台/124,100台=約20.9% <small>(神戸市、西宮市、尼崎市、宝塚市、芦屋市、淡路島:全数調査)</small>
ブロック塀	石塀	コンクリート塀																		
$0.16 \times (\text{木造住宅棟数})$	$0.035 \times (\text{木造住宅棟数})$	$0.036 \times (\text{木造住宅棟数})$																		
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																		

2.2 屋外落下物の発生

<p>概要・方針</p>	<p>手法</p>													
<p>南海トラフWGに準拠 (出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(第一次報告)(平成24年8月29日発表) - (資料2-2)南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、p.15</p>	<p>[屋外落下物による被害想定フロー]</p> 													
<p>基本的な考え方</p>	<p>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)をもとに、対象となる建物の築年別に設定。</p>													
<p>・東京都(H9)を参考に、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定。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 揺れによって全壊する建物については、すべての建物が落下物の発生が想定されるものとする。 - 揺れによって全壊しない建物のうち落下が想定される建物棟数は、震度6弱以上にエリア内の3階以上の非木造建物棟数に、落下物を保有する建物棟数比率と安全化指導実施による建物改修率を掛けることで算定。 	<p>表 1.9-1 屋外落下物を保有する建物棟数比率</p> <table border="1" data-bbox="1795 388 2834 556"> <thead> <tr> <th>建築年代</th> <th>飛散物(窓ガラス、壁面等)</th> <th>非飛散物(吊り看板等)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>～昭和45年</td> <td>30%</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>昭和46年～55年</td> <td>6%</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>昭和56年～</td> <td>0%</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 出典：東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書、東京都、1997</p>		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%
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%												
	<p>建物改修率 建物改修率には、東京都防災会議(2013)「南海トラフ巨大地震等による東京の被害想定」で用いられている平均改修率97.15%を採用。</p>													
	<p>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採用。</p> $(落下率)(\%) = -12.6 + 0.07 \times (地表最大加速度)(gal)$ <p>※ ただし、右辺の式の値が負になる場合には0%に、100を超える場合には100%に置き換える。</p>													
	<p>揺れの最大加速度PGA(gal)は、前項「2.1 ブロック塀・自動販売機等の転倒」と同様に、震度Iより、藤本・翠川の式(2010)を用いて推定</p> <p>屋外落下物発生数の算出 メッシュ毎の建物総数から、(1) の関係を用いて、屋外落下物を有する建物棟数を算出し、予測ケースにおける各メッシュの地震時の地表最大加速度(計測震度から算出)を用いて、(2) 式により、各メッシュでの塀の落下率、さらに落下物の発生件数を算出。</p>													

3 人的被害

3.1 揺れが原因の建物倒壊による人的被害

概要・方針	手法	[建物による人的被害想定フロー]
<p>南海トラフWGに準拠</p> <p>(出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(第一次報告)平成24年8月29日発表 - (資料2-2)南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、p.16 - 17</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> 木造建物、非木造建物を区別し、それぞれの建物からの死者数・負傷者数を想定 近年300人以上の死者が発生した鳥取地震、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 近年の地震の鳥取県西部地震、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・重傷者数との関係を使用 負傷者数、重傷者数は、続く他の外力(火災、津波)による死者との重複を排除して算出。(重複排除手法は3.12節参照) <p>[算出式]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(死者数) = (木造 死者数) + (非木造 死者数)</p> <p>(木造 死者数) = $t_w \times (\text{市町村別の揺れによる木造全壊棟数}) \times (\text{木造建物内滞留率})$</p> <p>(非木造 死者数) = $t_n \times (\text{市町村別の揺れによる非木造全壊棟数}) \times (\text{非木造建物内滞留率})$</p> <p>(木造建物内滞留率) = $(\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝5時の木造建物内滞留人口})$</p> <p>(非木造建物内滞留率) = $(\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝5時の非木造建物内滞留人口})$</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(木造建物における負傷者数) = $0.177 \times (\text{揺れによる木造全半壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w$</p> <p>(非木造建物における負傷者数) = $0.177 \times (\text{揺れによる非木造全半壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n$</p> <p>(木造建物内滞留率) α_w = $(\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝5時の木造建物内滞留人口})$</p> <p>(非木造建物内滞留率) α_n = $(\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝5時の非木造建物内滞留人口})$</p> <p>(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)) β_w = $(\text{木造建物1棟あたりの滞留人口}) \div (\text{全建物1棟あたりの滞留人口})$</p> <p>(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)) β_n = $(\text{非木造建物1棟あたりの滞留人口}) \div (\text{全建物1棟あたりの滞留人口})$</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(木造建物における重傷者数) = $0.100 \times (\text{揺れによる木造全壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w$</p> <p>(非木造建物における重傷者数) = $0.100 \times (\text{揺れによる非木造全壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n$</p> <p>(木造建物内滞留率) α_w = $(\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝5時の木造建物内滞留人口})$</p> <p>(非木造建物内滞留率) α_n = $(\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝5時の非木造建物内滞留人口})$</p> <p>(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)) β_w = $(\text{木造建物1棟あたりの滞留人口}) \div (\text{全建物1棟あたりの滞留人口})$</p> <p>(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)) β_n = $(\text{非木造建物1棟あたりの滞留人口}) \div (\text{全建物1棟あたりの滞留人口})$</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> $t_w = 0.0676 \quad t_n = 0.00840 \times \left(\frac{P_{n0}}{B_n} \right) \div \left(\frac{P_{w0}}{B_w} \right)$ <p>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)</p> </div>	<p>[建物による人的被害想定フロー]</p> <p>① 死者数</p> <p>② 負傷者数</p> <p>③ 重傷者数 (= ②の負傷者数の内数)</p>

3.2 津波による人的被害

概要・方針

新規
(参考)
南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ
(第一次報告)(平成24年8月29日発表) - (資料2-2)南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、p.18~22

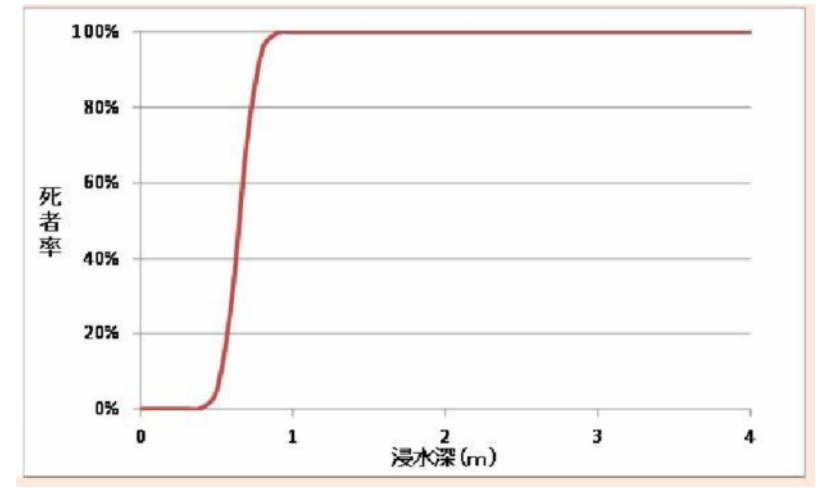
基本的な考え方

- ・避難行動をすれば全員が助かる「水平避難可能地域(領域A)」と、避難行動をしても避難中に死者が発生する「水平避難困難地域(領域B及びC)」に分けて考える。
- ・「水平避難困難地域」の人は、避難途中で巻き込まれる津波の浸水深に応じて死亡率が異なる。死者は浸水深30cmから発生し、1mで死亡率が100%となる。
- ・「水平避難困難地域」の設定方法は、浸水深30cmの外縁ラインを、海側へ、津波到達までに可能な避難距離分だけ平行移動させ、そこから海側の地域とする。その地域の人は、避難行動をしても、浸水深30cmの外縁ライン内に留まることとなり、被害が発生する。同様に、浸水深1mの外縁ラインを平行移動させた場合に、その移動先から海側の地域の人、避難行動をしても、浸水深1mの外縁ライン内に留まることから、死亡率が100%となる。
- ・「水平避難可能地域」内は、避難率が減災効果を決める。「水平避難困難地域」内は、避難率と津波避難ビル(垂直避難手段)が減災効果を決める。

手法

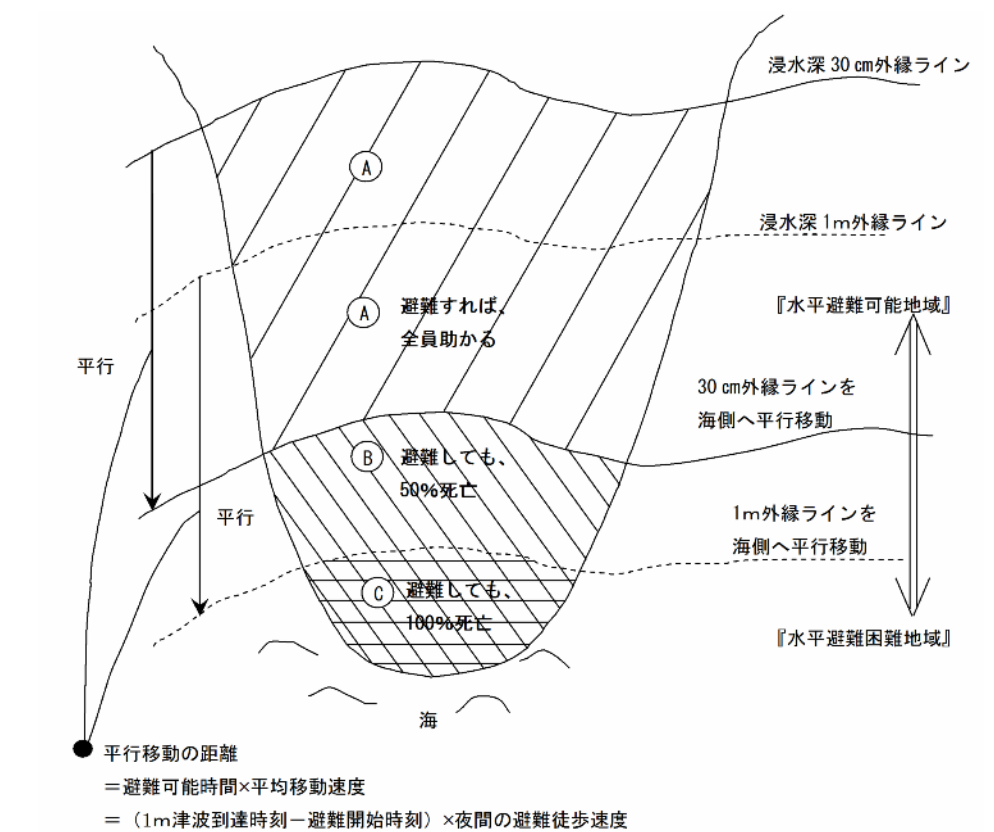
[算出手順]

浸水深30cm(死者が発生し始める深さ)の外縁ラインの決定
浸水深1m(死者率が100%となる深さ)の外縁ラインの決定
及び のラインの海側への平行移動距離の設定
(平行移動距離 = 津波到達までの避難可能距離 = 避難可能時間 × 平均徒歩移動速度)
及び のラインを、 の距離分、海側(南、南東など)へ平行移動させ、ラインを設定。
(水平避難可能地域の「領域A」と、水平避難困難地域の「領域B」及び「領域C」が判明する。)
避難率の設定
領域Aの人的被害算出: Aの人口 × 不避難率 × 浸水深毎の死亡率(メッシュ単位)
【領域A・・・水平避難すれば全員助かるエリア】
領域Bの人的被害算出: Bの人口 × (1 - 避難率 × 0.5)
【領域B・・・水平避難しても避難行動者の中から死者が発生するエリア。死者率は0~100%の間なので、平均して50%を採用】
領域Cの人的被害算出: Cの人口
【領域C・・・水平避難しても避難行動者が全員死亡するエリア】
避難ビル効果の検討: 領域ABC中の既存避難ビルの収容人数を確認
領域BCの人的被害から、 の効果分を引く。



(出典)南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(第一次報告)(平成24年8月29日発表) - (資料2-2)南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、p.21

[津波による「人的被害の算出方法」及び「定量的な減災手法」]



	水平避難可能地域		水平避難困難地域	
	(A)	(B)	(C)	(D)
人的被害 (垂直避難を考慮しない場合)	人口 × 不避難率 × 浸水深毎の死亡率	全人口 - 助かる人 ↓ (全人口 × 避難率 × 0.5)	全人口 - 助かる人 ↓ (全人口 × 避難率 × 0)	
減災手法 (垂直避難場所は、浸水深30cm外縁ラインの内側)	・避難率の向上	・避難率の向上 ・全人口 × 0.5 を収容可能な垂直避難場所の確保	・避難率の向上 ・全人口を収容可能な垂直避難場所の確保	

避難率は70%として想定し、減災効果の検証を行う際には、避難率100%を設定する。

国の想定では最悪ケース(早期避難率が低い場合)でも、地震発生15分後までに70%の人が避難を開始する設定である。
東日本大震災の調査結果で、「避難せず何らかの行動をしている最中に津波が迫ってきた・避難しなかった」の割合が、率の高い市で、約25~27%(死者含む)であったことから、国は30%が「切迫避難・避難しない」、としている。
兵庫県警(2012)「津波に関するアンケート分析結果」では、津波警報発表後の避難について、「すぐに避難する」+「避難勧告、避難指示が出てから避難する」が各地域で70%前後の値となっている。

人的被害を算定する対象人口は、1階及び2階の居住者を対象とする。
(津波水位の高い南あわじ市の一部地域は、全階を対象とする)
3階以上の居住者は垂直避難をして建物に留まると設定する。

津波による死者数は、他の外力(揺れ、火災)による被害量の重複を排除して算出。(重複排除手法は3.12節参照)

概要・方針	手法																																																																																																																
	<p>津波による負傷者は、浸水深 30 cm以上で津波に巻き込まれた数から死者数を差し引いた数を負傷者数とし、そのうち 34%を重傷者数とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 津波による浸水深が 30cm 以上の地域の人口 (A) を求め、津波による死者数 (B)、揺れによる死者数 (C)、火災による焼死者数 (D) を引いた残りの人口 (A-B-C-D) を負傷者 (E) とする。 <p>重傷者は、$E \times 0.34$ として求め、負傷者の内数として標記する。</p> <p>[各種設定値]</p> <p>夜間の避難徒歩速度 = 避難の平均時速 2.65 km/h × 0.8 = 2.12 km/h</p> <p>避難開始時刻：発災 5 分後 (直接避難)</p> <p>[年齢構成を考慮した死傷者数の算定]</p> <ul style="list-style-type: none"> 東日本大震災における岩手、宮城、福島の前被災地域では、生存者においては高齢者ほど直後の避難率が高い傾向にあるが、65歳以上及び75歳以上の方は毛かとして死者率が他年齢に比べ高い。ここでは、年齢構成が東日本大震災の前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。 全国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基にして、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るものとする <p>市区町村別の人的被害補正係数 = \sum (年齢区分別比率 × 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</p> <p>[領域 A～C の判定結果]</p> <table border="1" data-bbox="626 1033 2555 1633"> <thead> <tr> <th>市町名</th> <th>1m津波の到達時間 (分後)</th> <th>避難開始時刻 (分後)</th> <th>避難可能時間 (分間)</th> <th>領域 B</th> <th>領域 C</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>神戸市</td><td>83</td><td>5</td><td>78</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> <tr><td>尼崎市</td><td>117</td><td>5</td><td>112</td><td>あり</td><td>あり</td><td>領域BCは、浸水地域内のうち、尼ロック(尼崎閘門)の東側で、概ね阪神高速5号湾岸線より南側の地域</td></tr> <tr><td>西宮市</td><td>112</td><td>5</td><td>107</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> <tr><td>芦屋市</td><td>111</td><td>5</td><td>106</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> <tr><td>明石市</td><td>115</td><td>5</td><td>110</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> <tr><td>加古川市</td><td>113</td><td>5</td><td>108</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> <tr><td>高砂市</td><td>117</td><td>5</td><td>112</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> <tr><td>播磨町</td><td>110</td><td>5</td><td>105</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> <tr><td>姫路市</td><td>120</td><td>5</td><td>115</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> <tr><td>相生市</td><td>120</td><td>5</td><td>115</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> <tr><td>たつの市</td><td>120</td><td>5</td><td>115</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> <tr><td>赤穂市</td><td>120</td><td>5</td><td>115</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> <tr><td>洲本市</td><td>45</td><td>5</td><td>40</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> <tr><td>南あわじ市</td><td>44</td><td>5</td><td>39</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> <tr><td>淡路市</td><td>65</td><td>5</td><td>60</td><td>なし</td><td>なし</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>[夏期の海水浴客等観光客の考慮]</p> <ul style="list-style-type: none"> 浸水域内に海水浴場等が存在するところでは、夏期に多く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、海水浴客の被害を想定する。 平成24年度兵庫県観光客動態調査より、瀬戸内海側の海水浴客数を使用し、全ての海水浴客が浸水深 1 m以上の地域に存在すると考える。 平成24年度の調査対象期間の海水浴客総数は、2,813千人。最も海水浴客数が多い須磨海水浴場の調査期間は、7/11～8/31の52日間。 	市町名	1m津波の到達時間 (分後)	避難開始時刻 (分後)	避難可能時間 (分間)	領域 B	領域 C	備考	神戸市	83	5	78	なし	なし	-	尼崎市	117	5	112	あり	あり	領域BCは、浸水地域内のうち、尼ロック(尼崎閘門)の東側で、概ね阪神高速5号湾岸線より南側の地域	西宮市	112	5	107	なし	なし	-	芦屋市	111	5	106	なし	なし	-	明石市	115	5	110	なし	なし	-	加古川市	113	5	108	なし	なし	-	高砂市	117	5	112	なし	なし	-	播磨町	110	5	105	なし	なし	-	姫路市	120	5	115	なし	なし	-	相生市	120	5	115	なし	なし	-	たつの市	120	5	115	なし	なし	-	赤穂市	120	5	115	なし	なし	-	洲本市	45	5	40	なし	なし	-	南あわじ市	44	5	39	なし	なし	-	淡路市	65	5	60	なし	なし	-
市町名	1m津波の到達時間 (分後)	避難開始時刻 (分後)	避難可能時間 (分間)	領域 B	領域 C	備考																																																																																																											
神戸市	83	5	78	なし	なし	-																																																																																																											
尼崎市	117	5	112	あり	あり	領域BCは、浸水地域内のうち、尼ロック(尼崎閘門)の東側で、概ね阪神高速5号湾岸線より南側の地域																																																																																																											
西宮市	112	5	107	なし	なし	-																																																																																																											
芦屋市	111	5	106	なし	なし	-																																																																																																											
明石市	115	5	110	なし	なし	-																																																																																																											
加古川市	113	5	108	なし	なし	-																																																																																																											
高砂市	117	5	112	なし	なし	-																																																																																																											
播磨町	110	5	105	なし	なし	-																																																																																																											
姫路市	120	5	115	なし	なし	-																																																																																																											
相生市	120	5	115	なし	なし	-																																																																																																											
たつの市	120	5	115	なし	なし	-																																																																																																											
赤穂市	120	5	115	なし	なし	-																																																																																																											
洲本市	45	5	40	なし	なし	-																																																																																																											
南あわじ市	44	5	39	なし	なし	-																																																																																																											
淡路市	65	5	60	なし	なし	-																																																																																																											

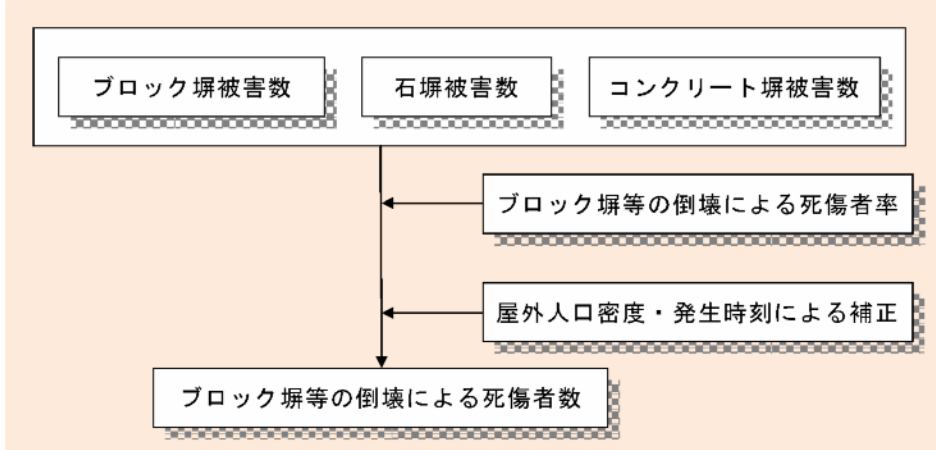
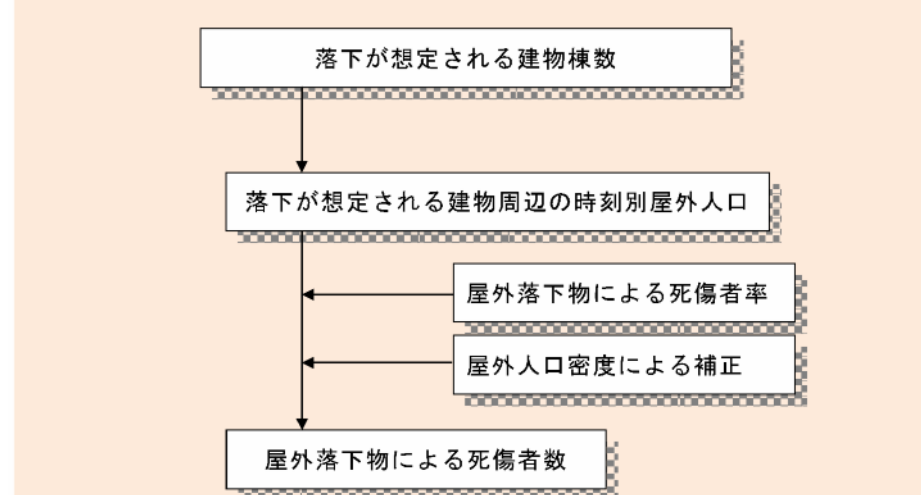
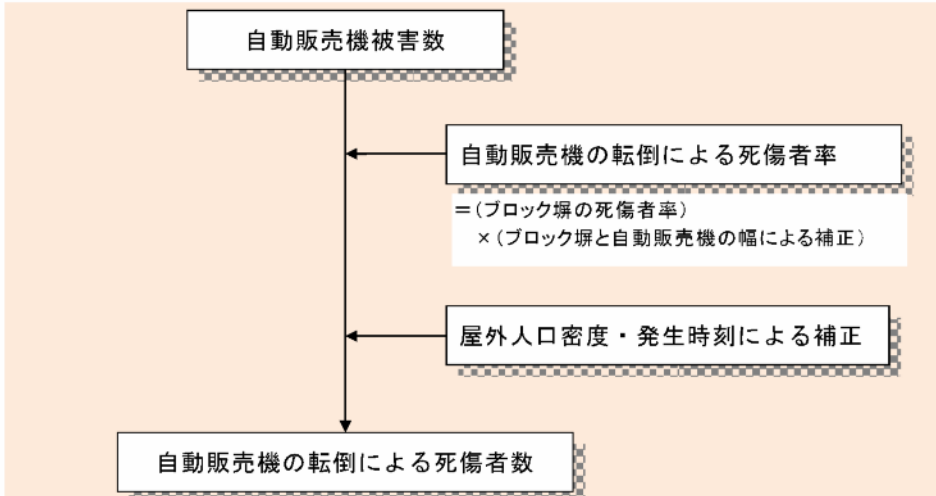
3.3 急傾斜地崩壊（土砂災害）による人的被害

概要・方針	手法
南海トラフ WG に準拠 （出典） 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ（第一次報告）平成 24 年 8 月 29 日発表） - （資料 2-2） 南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、p23	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>〔算出式〕</p> <p> $(\text{死者数}) = 0.098 \times (\text{急傾斜地崩壊による全壊棟数}) \times 0.7 \times (\text{木造建物内滞留者人口比率})$ $(\text{負傷者数}) = 1.25 \times (\text{死者数})$ $(\text{重傷者数}) = (\text{負傷者数}) \div 2$ </p> <p> ここで、(木造建物内滞留人口比率) $= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{木造建物内滞留人口の24時間平均})$ </p> </div>
基本的な考え方 <ul style="list-style-type: none"> ・揺れにより引き起こされた斜面の崩壊（崖崩れ）により家屋が倒壊し、それに伴って死者が発生する場合を想定 ・地震発生時刻の建物内滞留状況について考慮。 	

3.4 火災による人的被害（焼死者数）

概要・方針	手法
兵庫県 H22 被害想定調査手法を採用 ・阪神・淡路大震災時の被災事例等を基に設定	<p>【方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人的被害としては、焼死者を推定することとした。火災によるやけどは多少あるものの火災による人的被害は建物倒壊による人的被害と異なり、焼死するかしないかが問題となる。なお、焼死者の推定値については大きな誤差を含んでいることを断っておく。 ・風速は延焼速度には影響するが最終的な延焼面積には影響しない。ただし、焼死者については「建物被害による閉じ込めや逃げ遅れ」によって発生していたものが、風速 6m/s 以上、あるいは延焼速度 100m/s になると「取り囲みによる焼死」が発生し、閉じ込めによる焼死者の約 2 倍程度焼死者が増える。よって、焼失棟数等の建物被害については考慮せず、人的被害についてのみ、風速 6m/s 以上とそれ以下の 2 パターンで算出することとした。 <p>【手法】</p> <p>火災による死者は、「閉じ込められ型」と「取り囲まれ型」の 2 つのパターンで起きる。</p> <p>阪神・淡路大震災では、幸いなことに前者の「閉じ込められ型」しか起きていないが、風速が 6m/s 以上あるいは延焼速度が 100m/s になると、関東大震災のような「取り囲まれ型」が発生する。中防はこの「取り囲まれ型」を無視しているが、多数の死者がでるのはこの「取り囲まれ型」である。</p> <p>関東大震災で焼失約 40 万棟で約 9 万人、北丹後地震の峰山で焼失約 1,000 棟で約 800 人、福井地震で焼失約 4,000 棟で約 500 人以上（1,000 人という見解もある）、阪神・淡路大震災で焼失約 7,000 棟で約 500 人の焼死者という数字を見る限りにおいて、中防の計算式による予測値は大凡 1 桁少ない。少なくとも 10 棟延焼すると 1 人が焼死すると考えるのが妥当である。これについても、関東大震災では台風が来ていたからと説明する風潮があるが、庄内地震や福井地震あるいは北丹後地震での焼死者の説明がつかない。</p> <p>このように、焼死者の推定には大きな誤差が含まれていることを認識した上で、検討しなければならない。</p> <p>ここでは、以下の式により、焼死者の推定を行うこととした。</p> <p> （風速が 6m/s 以上の場合）焼死者 = $0.12 \times \text{焼失棟数}$ （風速が 6m/s 未満の場合）焼死者 = $0.06 \times \text{焼失棟数}$ </p> <p>阪神・淡路大震災で火災が起きた地域では全壊率は多く見積もっても 3 割程度なので、仮に 1,000 棟あった地域では 300 棟が全壊したことになる。この場合、阪神・淡路大震災では約 10 万棟全壊して約 5,000 人が倒壊死しているの、この地域では 15 人が倒壊で死亡したことになる。一方、火災が発生した地域では約 7,000 棟が焼失して 550 人が死亡したということなので、この 1,000 棟の地域では 80 人が死亡したことになる。その 80 人と 15 人の差が火災による焼死者ということになるので、1,000 棟焼失あたり 65 人が焼死者という結果が出る。つまり、1 棟あたり 0.065 人ということになる。なお、誤差の大きい推定でもあることから、ここでは、0.06 とする。</p> <p>風速が 6m/s 以上の場合については、過去の地震被害による事例（関東大震災、北丹後地震、善光寺地震、庄内地震の酒田等）では、焼失 1 棟あたり 0.1～0.5 人程度焼死している。また、取り囲まれ型は、閉じ込められ型の 2 倍程度の焼死者が出ると想定されている。これらのことから、取り囲まれ型が発生し始める風速が 6m/s 以上の場合では、風速が 6m/s 未満の場合の約 2 倍として、1 棟あたり 0.12 人の焼死者率とした。</p>

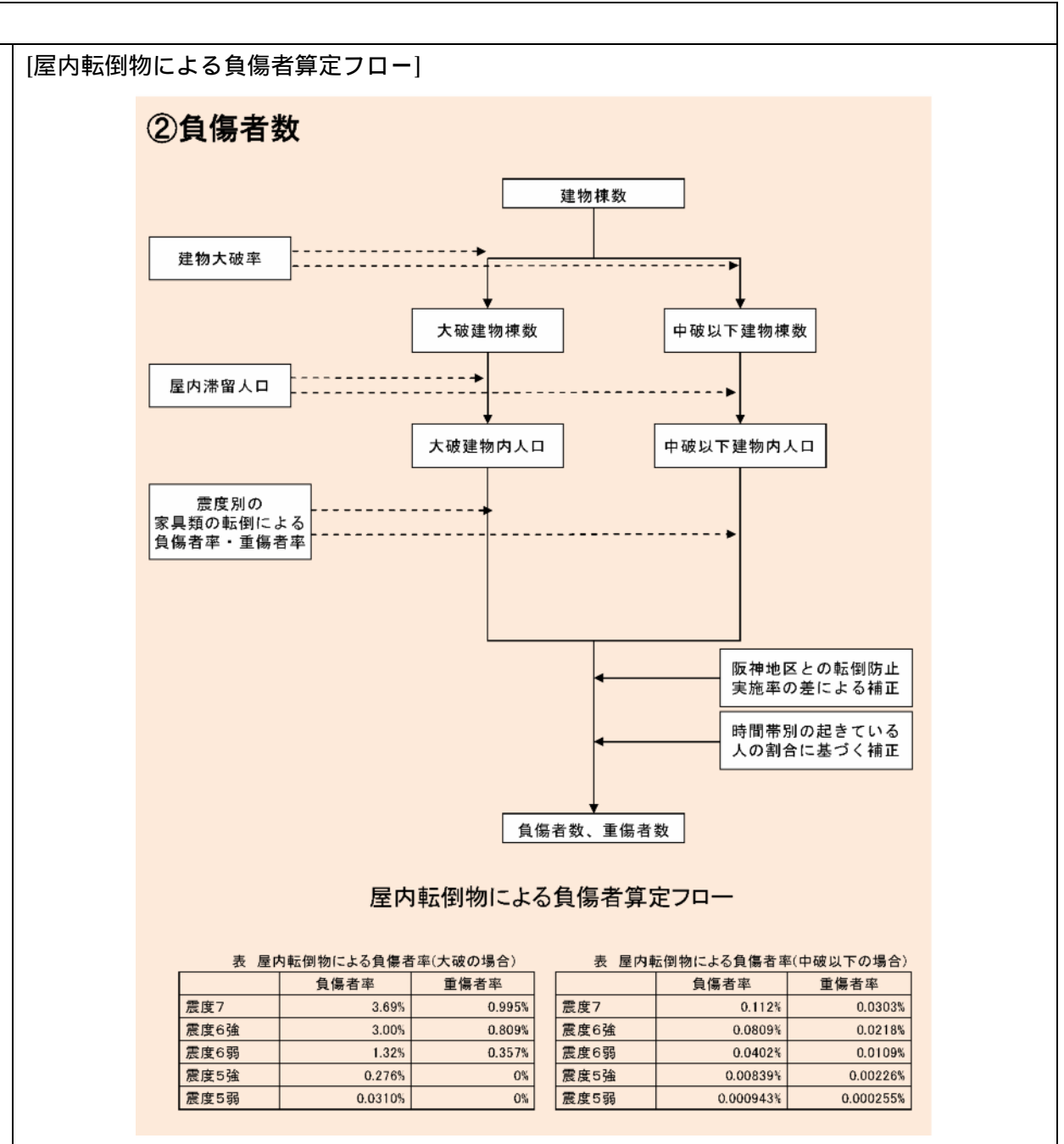
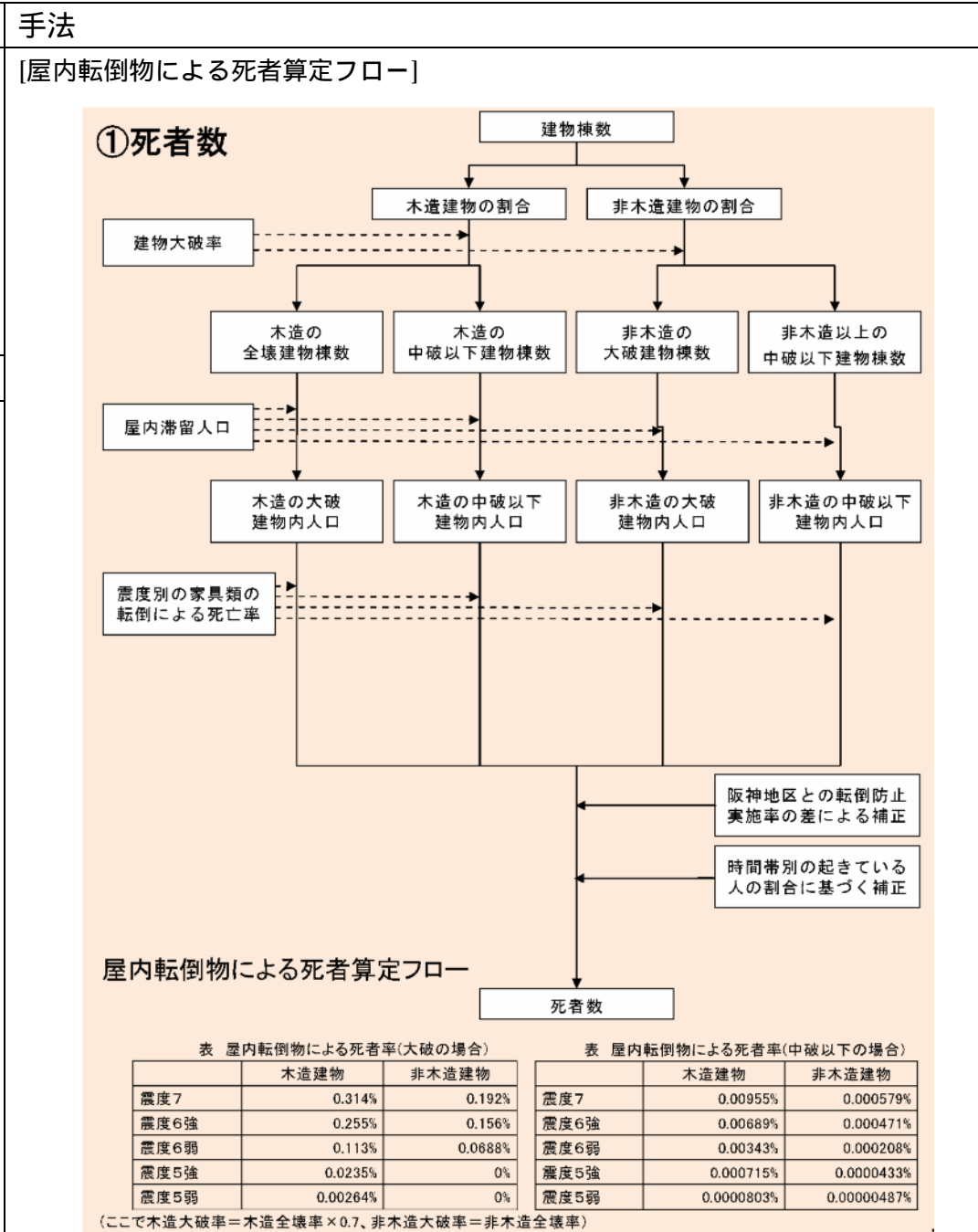
3.5 ブロック塀・自動販売機等の転倒、屋外落下物による人的被害

概要・方針	手法																													
<p>南海トラフ WG に準拠 (出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(第一次報告)(平成24年8月29日発表) - (資料2-2)南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、p.26~27</p>	<p>[ブロック塀等の倒壊]</p>  <p>[屋外落下物]</p> 																													
<p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 東京都(H9)、静岡県(H12)に基づき、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死傷者率を設定。 地震発生時刻の建物内滞留状況について考慮。 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、ブロック塀の倒壊による死傷者算定式を適用する。ただし、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。 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#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。 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物による死傷者率を設定。 	<p>(死傷者数) = (死傷者率) × (市区町村別のブロック塀等被害件数) × (市区町村別時刻別移動者数) / (市区町村別18時移動者数) × ((市区町村別屋外人口密度) / 1689.16(人/km²))</p> <p>死傷者率(=倒壊1件当たり死傷者数)</p> <table border="1" data-bbox="964 871 1558 955"> <thead> <tr> <th>死者率</th> <th>負傷者率</th> <th>重傷者率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00116</td> <td>0.04</td> <td>0.0156</td> </tr> </tbody> </table> <p>市町村別屋外人口密度 = 市町村別屋外人口(時間別) / 各市町村で人口が確認された面積(km²)</p>		死者率	負傷者率	重傷者率	0.00116	0.04	0.0156																						
死者率	負傷者率	重傷者率																												
0.00116	0.04	0.0156																												
	<p>[自動販売機の転倒]</p>  <p>(死傷者数) = (死傷者率) × (市区町村別の自動販売機被害件数) × (市区町村別時刻別移動者数) / (市区町村別18時移動者数) × ((市区町村別屋外人口密度) / 1689.16(人/km²))</p> <p>*死傷者率はブロック塀等の倒壊と同じ値を用いる</p> <p>屋外落下物による死傷者率(=死傷者数÷屋外人口)</p> <table border="1" data-bbox="1958 1102 2671 1396"> <thead> <tr> <th></th> <th>死者率</th> <th>負傷者率</th> <th>重傷者率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>震度7</td> <td>0.00504%</td> <td>1.69%</td> <td>0.0816%</td> </tr> <tr> <td>震度6強</td> <td>0.00388%</td> <td>1.21%</td> <td>0.0624%</td> </tr> <tr> <td>震度6弱</td> <td>0.00239%</td> <td>0.700%</td> <td>0.0383%</td> </tr> <tr> <td>震度5強</td> <td>0.000604%</td> <td>0.0893%</td> <td>0.00945%</td> </tr> <tr> <td>震度5弱</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>震度4以下</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>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。</p>			死者率	負傷者率	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%
	死者率	負傷者率	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%																											

3.6 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による人的被害

概要・方針
 南海トラフ WG に準拠
 (出典)
 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(第一次報告)(平成24年8月29日発表) - (資料2-2)南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、p.28~30

基本的な考え方
 ・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)による死傷者率を適用。

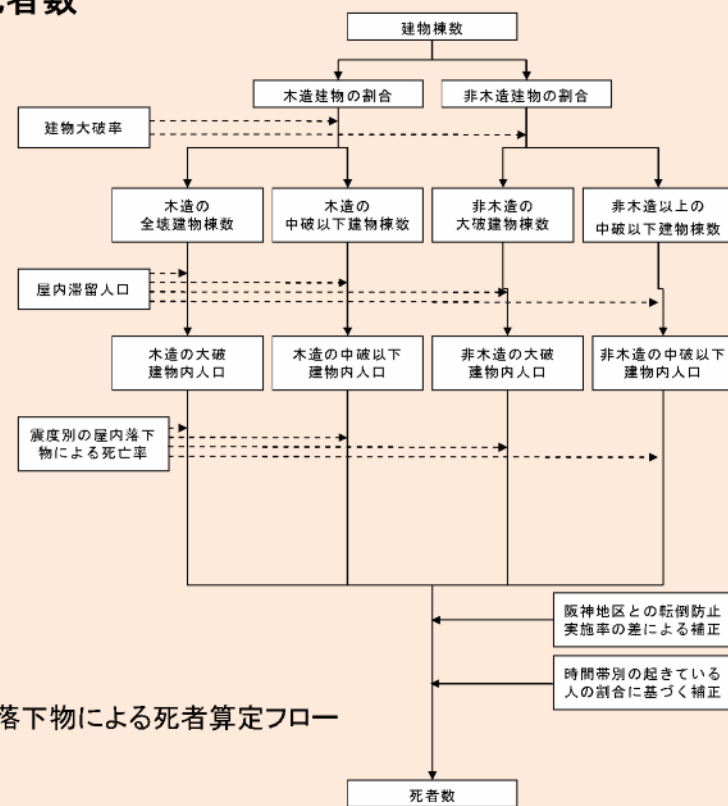


[屋内落下物による死者算定フロー]

(2) 屋内落下物

・屋内転倒物と同様、屋内落下物による死傷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。

① 死者数



屋内落下物による死者算定フロー

表 屋内落下物による死者率(大破の場合)			表 屋内落下物による死者率(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%	震度7	0.00270%	0.000164%
震度6強	0.0542%	0.0351%	震度6強	0.00188%	0.000121%
震度6弱	0.0249%	0.0198%	震度6弱	0.000865%	0.0000682%
震度5強	0.0117%	0%	震度5強	0.000407%	0.0000404%
震度5弱	0.00586%	0%	震度5弱	0.000204%	0.0000227%

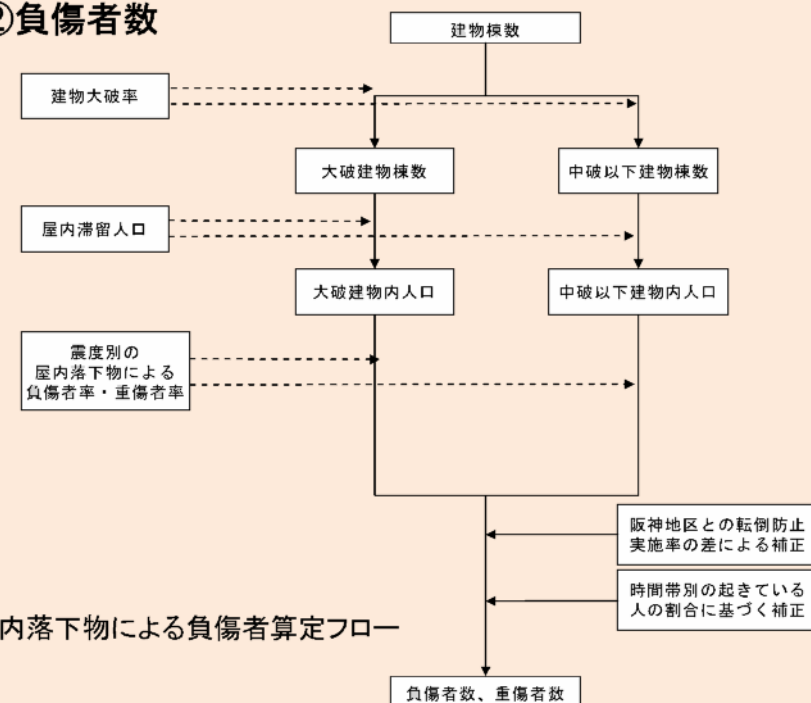
表2. 8-5 対策状況別転倒率(本棚・飾り棚・食器棚)

	転倒率
対策あり	4.4%
(金具で止めていた)	(11.0%)
(造りつけ)	(1.4%)
対策無し(単においていた)	19.0%

上表より、転倒防止対策を行った場合の転倒率は、対策を行っていない場合の転倒率の(4.4%/19.0%×100=)23%と考えることができる。

[屋内落下物による負傷者算定フロー]

② 負傷者数



屋内落下物による負傷者算定フロー

表 屋内落下物による負傷者率(大破の場合)			表 屋内落下物による負傷者率(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%	震度7	0.0613%	0.00675%
震度6強	1.23%	0.135%	震度6強	0.0428%	0.00471%
震度6弱	0.566%	0.0623%	震度6弱	0.0197%	0.00216%
震度5強	0.266%	0%	震度5強	0.00926%	0.00102%
震度5弱	0.133%	0%	震度5弱	0.00463%	0.000509%

(3) 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する。

表 屋内ガラス被害による死傷者率			
	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%

転倒防止対策実施効果の補正係数

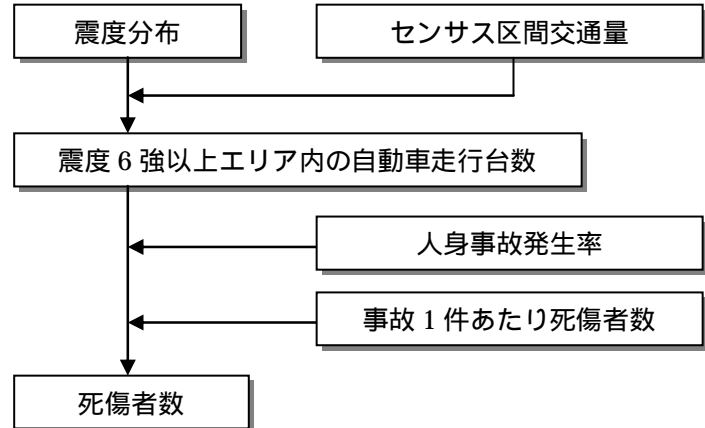
$$= (\text{現状での転倒率}^*) / (\text{阪神・淡路大震災当時の阪神地区での転倒率}^{\#})$$

$$= ((100 - \text{現状の対策実施率}) + \text{現状の対策実施率} \times \text{対策後の転倒率}) / ((100 - \text{阪神・淡路の対策実施率}) + \text{阪神・淡路の対策実施率} \times \text{対策後の転倒率})$$

$$= ((100 - \text{現状の対策実施率}) + \text{現状の対策実施率} \times 0.23) / ((100 - 7.8\%) + 7.8\% \times 0.23)$$

※対策なしの転倒率を1とした場合

3.7 交通人的被害（道路）

概要・方針	手法																																																																																																							
<p>中央防災会議(2008)に準拠 (出典) 「東南海、南海地震等に関する専門調査会」(平成20年5月14日)中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法(案)について～交通被害、ライフライン被害、孤立集落の発生など～、p.42</p>	<p>[揺れによるハンドル操作ミスによる人的被害想定フロー]</p> 	<p>[震度6強以上エリア内走行自動車台数]</p> <ul style="list-style-type: none"> 道路交通センサス(H22)より、センサス調査区間別の18時台の交通量を抽出。 $\text{(震度6強以上エリア内走行自動車台数[台])} = \text{(1時間あたり交通量[台/時間])} \times \text{(震度6強以上エリア通過時間[時間])}$ $\text{(震度6強以上エリア通過時間[時間])} = \text{(震度6強エリア内通過延長[km])} \div \text{(混雑時平均速度[km/時間])}$ <p>混雑時平均速度は道路交通センサス(H22)より。</p>																																																																																																						
<p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出 道路被害は、揺れによるドライバーのハンドル操作ミスによる交通事故に伴う死傷者数より算定 	<p>[算出式]</p> $\text{(死傷者数)} = \text{(事故1件当り死傷者数)} \times \text{(震度6強以上エリア内走行自動車台数)} \times \text{(人身事故発生率)}$ <p>対象道路は、兵庫県内の道路交通センサス区間</p>	<p>[人身事故発生率]</p> <ul style="list-style-type: none"> 危険を感じた人のうち傷害を起こす人の割合は0.114%と設定(「新版自動車事故工学」江守一郎)。 ドライバーが危険を感じる条件として、震度6強以上と仮定。 <p>[事故1件当り死傷者数]</p> <ul style="list-style-type: none"> 揺れによるハンドル操作ミスによる被害は一定の速度以上で発生すると考えられること及び一般道における死傷者発生率を算出できるデータが無いことを踏まえ、平常時の高速道路における重傷者以上の事故1件あたりの死傷者数を算定。 <p style="text-align: center;">高速道路における重傷者が発生した事故1件あたりの死傷者発生率</p> <table border="1" data-bbox="1745 1318 2775 1753"> <thead> <tr> <th rowspan="2">西暦年</th> <th rowspan="2">重傷者が発生した事故件数</th> <th colspan="2">死者</th> <th colspan="2">負傷者</th> <th colspan="2">重傷者</th> </tr> <tr> <th>人数(人)</th> <th>事故1件あたり(人/件)</th> <th>人数(人)</th> <th>事故1件あたり(人/件)</th> <th>人数(人)</th> <th>事故1件あたり(人/件)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1997</td><td>1,033</td><td>397</td><td>0.38</td><td>18,471</td><td>17.88</td><td>1,278</td><td>1.24</td></tr> <tr><td>1998</td><td>1,063</td><td>366</td><td>0.34</td><td>19,259</td><td>18.12</td><td>1,304</td><td>1.23</td></tr> <tr><td>1999</td><td>1,155</td><td>323</td><td>0.28</td><td>21,079</td><td>18.25</td><td>1,423</td><td>1.23</td></tr> <tr><td>2000</td><td>1,194</td><td>367</td><td>0.31</td><td>23,181</td><td>19.41</td><td>1,444</td><td>1.21</td></tr> <tr><td>2001</td><td>1,165</td><td>389</td><td>0.33</td><td>23,888</td><td>20.50</td><td>1,428</td><td>1.23</td></tr> <tr><td>2002</td><td>1,193</td><td>338</td><td>0.28</td><td>22,875</td><td>19.17</td><td>1,469</td><td>1.23</td></tr> <tr><td>2003</td><td>1,077</td><td>351</td><td>0.33</td><td>22,661</td><td>21.04</td><td>1,378</td><td>1.28</td></tr> <tr><td>2004</td><td>1,003</td><td>329</td><td>0.33</td><td>22,119</td><td>22.05</td><td>1,273</td><td>1.27</td></tr> <tr><td>2005</td><td>931</td><td>285</td><td>0.31</td><td>21,931</td><td>23.56</td><td>1,119</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>2006</td><td>860</td><td>262</td><td>0.30</td><td>22,007</td><td>25.59</td><td>1,040</td><td>1.21</td></tr> <tr><td>合計</td><td>10,674</td><td>3,407</td><td>0.32</td><td>217,471</td><td>20.37</td><td>13,156</td><td>1.23</td></tr> </tbody> </table> <p>(出典) 交通統計 平成18年版</p>	西暦年	重傷者が発生した事故件数	死者		負傷者		重傷者		人数(人)	事故1件あたり(人/件)	人数(人)	事故1件あたり(人/件)	人数(人)	事故1件あたり(人/件)	1997	1,033	397	0.38	18,471	17.88	1,278	1.24	1998	1,063	366	0.34	19,259	18.12	1,304	1.23	1999	1,155	323	0.28	21,079	18.25	1,423	1.23	2000	1,194	367	0.31	23,181	19.41	1,444	1.21	2001	1,165	389	0.33	23,888	20.50	1,428	1.23	2002	1,193	338	0.28	22,875	19.17	1,469	1.23	2003	1,077	351	0.33	22,661	21.04	1,378	1.28	2004	1,003	329	0.33	22,119	22.05	1,273	1.27	2005	931	285	0.31	21,931	23.56	1,119	1.20	2006	860	262	0.30	22,007	25.59	1,040	1.21	合計	10,674	3,407	0.32	217,471	20.37	13,156	1.23
西暦年	重傷者が発生した事故件数	死者			負傷者		重傷者																																																																																																	
		人数(人)	事故1件あたり(人/件)	人数(人)	事故1件あたり(人/件)	人数(人)	事故1件あたり(人/件)																																																																																																	
1997	1,033	397	0.38	18,471	17.88	1,278	1.24																																																																																																	
1998	1,063	366	0.34	19,259	18.12	1,304	1.23																																																																																																	
1999	1,155	323	0.28	21,079	18.25	1,423	1.23																																																																																																	
2000	1,194	367	0.31	23,181	19.41	1,444	1.21																																																																																																	
2001	1,165	389	0.33	23,888	20.50	1,428	1.23																																																																																																	
2002	1,193	338	0.28	22,875	19.17	1,469	1.23																																																																																																	
2003	1,077	351	0.33	22,661	21.04	1,378	1.28																																																																																																	
2004	1,003	329	0.33	22,119	22.05	1,273	1.27																																																																																																	
2005	931	285	0.31	21,931	23.56	1,119	1.20																																																																																																	
2006	860	262	0.30	22,007	25.59	1,040	1.21																																																																																																	
合計	10,674	3,407	0.32	217,471	20.37	13,156	1.23																																																																																																	

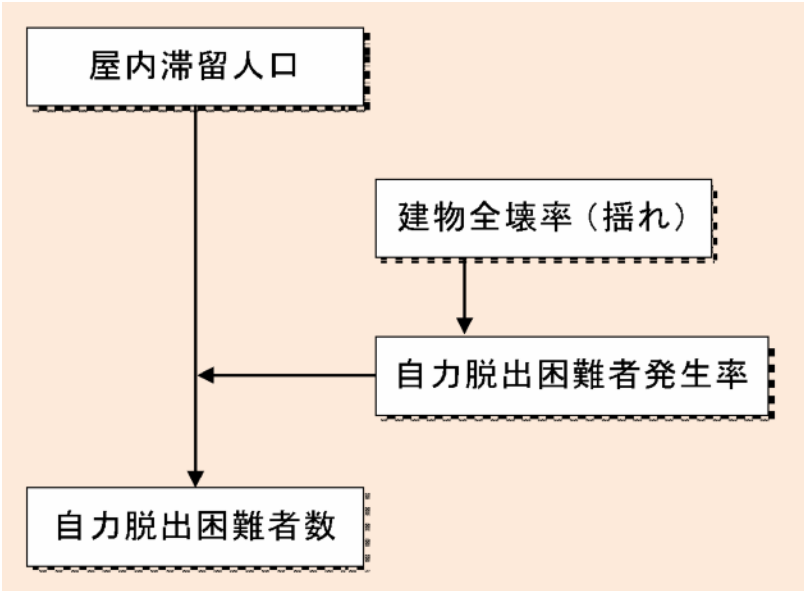
3.8 交通人的被害（鉄道）

概要・方針	手法
南海トラフ WG に準拠 （参考） 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ（平成 25 年 3 月 18 日） -（資料 4）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～、p.21	・定性的に想定する。（過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述）

3.9 震災関連死

概要・方針	手法
南海トラフ WG に準拠 （参考） 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ（平成 25 年 3 月 18 日） -（資料 4）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～、p.23	・阪神・淡路大震災や東日本大震災等における震災関連死の状況をもとに、建物全壊棟数や直接死者数との相関関係を推定し、概略的な震災関連死者数を算出。 ・上記数値を踏まえ、定性的に想定する。（過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述）

3.10 揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）

概要・方針	手法																															
南海トラフ WG に準拠 （出典） 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ（第一次報告）（平成 24 年 8 月 29 日発表） -（資料 2-2）南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、p.31	<p>[自力脱出困難者（遺体込）想定フロー]</p>  <p>表 2.9-1 地区別の下敷き・生き埋め者数</p> <table border="1" data-bbox="1926 1060 2588 1503"> <thead> <tr> <th>地区名</th> <th>全壊棟数</th> <th>下敷き・生き埋め者数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>東灘区</td><td>11,171</td><td>428 人</td></tr> <tr><td>灘区</td><td>11,693</td><td>417 人</td></tr> <tr><td>中央区</td><td>4,947</td><td>197 人</td></tr> <tr><td>兵庫区</td><td>8,374</td><td>252 人</td></tr> <tr><td>長田区</td><td>12,515</td><td>390 人</td></tr> <tr><td>須磨区</td><td>6,042</td><td>189 人</td></tr> <tr><td>垂水区</td><td>90</td><td>2 人</td></tr> <tr><td>北区</td><td>117</td><td>6 人</td></tr> <tr><td>西区</td><td>0</td><td>2 人</td></tr> </tbody> </table> <p>※出典：建物被害は神戸市災害対策本部資料(1995 年 4 月 14 日現在) 下敷き・生き埋め者数は神戸市消防局「阪神・淡路大震災における消防活動の記録」 下敷き・生き埋め者数には、遺体も含む。</p>		地区名	全壊棟数	下敷き・生き埋め者数	東灘区	11,171	428 人	灘区	11,693	417 人	中央区	4,947	197 人	兵庫区	8,374	252 人	長田区	12,515	390 人	須磨区	6,042	189 人	垂水区	90	2 人	北区	117	6 人	西区	0	2 人
地区名	全壊棟数	下敷き・生き埋め者数																														
東灘区	11,171	428 人																														
灘区	11,693	417 人																														
中央区	4,947	197 人																														
兵庫区	8,374	252 人																														
長田区	12,515	390 人																														
須磨区	6,042	189 人																														
垂水区	90	2 人																														
北区	117	6 人																														
西区	0	2 人																														
基本的な考え方	・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、自力脱出困難者数を算定。																															
<p>[算出式]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 自力脱出困難者率(木造) = $100/14 \times 0.0164 \times \text{木造建物全壊率}$ = $0.117 \times \text{木造建物全壊率}$ 自力脱出困難者数(木造) = 自力脱出困難者率(木造) × 木造屋内人口 0.0164 = 下敷き・生き埋め者率/木造全壊率（兵庫県南部地震における） </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 自力脱出困難者率(非木造) = $0.117 \times \text{非木造建物全壊率}$ 自力脱出困難者数(非木造) = 自力脱出困難者率(非木造) × 非木造屋内人口 </div>																																

3.11 津波被害に伴う要救助者・要搜索者

<p>概要・方針</p> <p>南海トラフ WG に準拠 (参考) 内閣府：南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ（第一次報告） (平成 24 年 8 月 29 日発表) - (資料 2-2) 南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、p.32</p>	<p>手法</p> <p>・ 定性的に想定する。(過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述)</p>
---	--

3.12 人的被害の複数外力による重複排除の手法

<p>概要・方針</p> <p>被害は、以下の順番で発生するとし、死傷者数ともに、重複分を排除する。 揺れ 火災 津波</p>	<p>手法</p> <p>1 階及び 2 階に居住の人口：A 人</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>揺れ</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>死者(単純)</td><td>Q</td><td>人</td></tr> <tr><td>負傷者(単純)</td><td>I</td><td>人</td></tr> <tr><td>自力脱出困難者 (死者、負傷者を含む)</td><td>D</td><td>人</td></tr> <tr><td>うち、生存者 =D-Q</td><td></td><td>人</td></tr> </table> <p>火災</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>死者(単純)</td><td>F</td><td>人</td></tr> </table> <p>津波</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>死者</td><td>T</td><td>人</td></tr> <tr><td>浸水深別の死亡率</td><td>t</td><td></td></tr> <tr><td>避難率</td><td>e</td><td></td></tr> </table> <p>避難率eは、当初70%とし、 減災効果算定時には100%とする</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>重複排除後の負傷者数</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>$=\{1-(D-Q)\}\{1-T/(A-Q-F)\}$</td><td>人</td></tr> </table> <p>負傷者(単純)：重傷者(単純) = 負傷者(重複排除)：重傷者(重複排除)</p> <p>浸水域内では死者 =D-Q 人 (津波死者でカウント)</p> <p>(避難率0 = 当初の場合)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>領域 A~C</td><td>$T=(D-Q)+\{A-Q-F-(D-Q)\}t(1-e)$ $=(D-Q)+(A-F-D)t(1-e)$</td><td>人</td></tr> </table> <p>(避難率を考慮(減災効果)する場合)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>領域 A</td><td>$T=(D-Q)+\{A-Q-F-(D-Q)\}t(1-e)$ $=(D-Q)+(A-F-D)t(1-e)$</td><td>人</td></tr> <tr><td>領域 B</td><td>$T=(D-Q)+\{A-Q-F-(D-Q)\}(1-0.5e)$ $=(D-Q)+(A-F-D)(1-0.5e)$</td><td>人</td></tr> <tr><td>領域 C</td><td>$T=(D-Q)+\{A-Q-F-(D-Q)\}(1-0 \times e)$ $=A-Q-F$</td><td>人</td></tr> </table> </div> </div> <p>(重複排除時には、「揺れ」による死者は、全て自力脱出困難者に含まれると仮定) (重複排除時には、「揺れ」及び「火災」による被害は、1、2階建ての住宅であると仮定)</p> <p style="text-align: right;">領域 A ~ C については、「3.2 津波による人的被害」参照</p>	死者(単純)	Q	人	負傷者(単純)	I	人	自力脱出困難者 (死者、負傷者を含む)	D	人	うち、生存者 =D-Q		人	死者(単純)	F	人	死者	T	人	浸水深別の死亡率	t		避難率	e		$=\{1-(D-Q)\}\{1-T/(A-Q-F)\}$	人	領域 A~C	$T=(D-Q)+\{A-Q-F-(D-Q)\}t(1-e)$ $=(D-Q)+(A-F-D)t(1-e)$	人	領域 A	$T=(D-Q)+\{A-Q-F-(D-Q)\}t(1-e)$ $=(D-Q)+(A-F-D)t(1-e)$	人	領域 B	$T=(D-Q)+\{A-Q-F-(D-Q)\}(1-0.5e)$ $=(D-Q)+(A-F-D)(1-0.5e)$	人	領域 C	$T=(D-Q)+\{A-Q-F-(D-Q)\}(1-0 \times e)$ $=A-Q-F$	人
死者(単純)	Q	人																																					
負傷者(単純)	I	人																																					
自力脱出困難者 (死者、負傷者を含む)	D	人																																					
うち、生存者 =D-Q		人																																					
死者(単純)	F	人																																					
死者	T	人																																					
浸水深別の死亡率	t																																						
避難率	e																																						
$=\{1-(D-Q)\}\{1-T/(A-Q-F)\}$	人																																						
領域 A~C	$T=(D-Q)+\{A-Q-F-(D-Q)\}t(1-e)$ $=(D-Q)+(A-F-D)t(1-e)$	人																																					
領域 A	$T=(D-Q)+\{A-Q-F-(D-Q)\}t(1-e)$ $=(D-Q)+(A-F-D)t(1-e)$	人																																					
領域 B	$T=(D-Q)+\{A-Q-F-(D-Q)\}(1-0.5e)$ $=(D-Q)+(A-F-D)(1-0.5e)$	人																																					
領域 C	$T=(D-Q)+\{A-Q-F-(D-Q)\}(1-0 \times e)$ $=A-Q-F$	人																																					

4 ライフライン被害

4.1 上水道

<p>概要・方針</p> <p>南海トラフ WG・高知県の手法に準拠 (出典) 内閣府:南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成25年3月18日)-(資料4) 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~、p.2を参考に作成 高知県:[高知県版]南海トラフ巨大地震による被害想定(平成25年5月15日)-資料4:被害想定計算方法、p.3-1~3-4</p>	<p>手法</p> <p>1.津波浸水の影響(浄水場) 津波により躯体に損傷がなくとも、電気系統の支障などで機能停止になることを想定し、少しでも浸水すれば機能停止とする。 浸水の判定は、対象施設の位置情報がある場合は個別に判断し、対象施設の位置情報がない場合は、エリア別の浸水率が50%以上の場合に浸水すると判断する。 復旧については、東日本大震災における事例を踏まえて、60日程度で復旧すると仮定した。</p> <p>2.停電の影響(浄水場) 兵庫県南部地震の被害事例をもとに配水管の被害率と断水率の関係を示した川上の式では、地震時直後と1日後の断水率に大きな差がある。これは、発生直後から1日後の間に管路が復旧された可能性は低く、自家発電の稼働や電力の優先復旧などの要因が反映されていると想定されることから、川上式は停電の影響も含んでいると考えることができる。そこで、停電の影響も含めて考慮ができると考えられる川上の式を採用し、各浄水場に対して停電による機能判定を行わない。</p>																																																																																	
<p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 津波浸水、停電、揺れによる影響を考慮し、断水人口を算出する。 津波浸水の影響は、浄水場の浸水による機能停止を考慮する。 停電の影響は、配水管の被害率から停電の影響を含む断水率を算出できる川上の式を用いることで考慮する。 揺れの影響は、管種・管径別被害率(首都直下地震防災・減災プロジェクト)を用いて管路被害を算出する。 「断水人口」と「上水道の供給率曲線」から、復旧に要する日数を算出する。 	<p>3.揺れの影響(管渠) 地表速度分布や地表加速度分布などをもとに標準被害率曲線を用いて、標準被害率を算出 管種・管径・液状化危険度・設置地盤等に応じて補正し、配水管被害率を算出 配水管被害率をもとに川上の式を用いて断水率を算出</p> <p>標準被害率曲線(地表最大速度vに対し)は、最も新しい手法である丸山ら(2009)の式を採用する。 標準被害率 $R(v) = C\Phi((\ln v - \lambda)/\zeta)$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>管種</th> <th>ζ</th> <th>λ</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CIP・VP</td> <td>0.860</td> <td>5.00</td> <td>2.06</td> </tr> <tr> <td>DIP</td> <td>0.864</td> <td>6.04</td> <td>4.99</td> </tr> </tbody> </table> <p>管渠被害率 = 標準被害率 $R(v)$ × 管種補正係数 C_p × 管径補正係数 C_d × 液状化補正係数 C_l × 地形補正係数 C_g</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>管種</th> <th>C_p</th> <th>管径(mm)</th> <th>C_d</th> <th>PL</th> <th>C_l</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CIP 鋳鉄管</td> <td>1.0</td> <td>~ 75</td> <td>1.6</td> <td>PL > 15</td> <td>2.4</td> </tr> <tr> <td>DIP ダクタイル鋳鉄管</td> <td>0.3</td> <td>100 ~ 150</td> <td>1.0</td> <td>5 < PL ≤ 15</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>DIP ダクタイル鋳鉄管(耐震継手)</td> <td>0.0</td> <td>200 ~ 250</td> <td>0.9</td> <td>PL ≤ 5</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>SP 溶接鋼管</td> <td>0.3</td> <td>300 ~ 450</td> <td>0.7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SGP ねじ継手鋼管</td> <td>4.0</td> <td>500 ~ 600</td> <td>0.5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VP 硬質塩化ビニル管</td> <td>1.0</td> <td>700 ~ 1000</td> <td>0.4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ACP 石綿セメント管</td> <td>2.5</td> <td>1100 ~</td> <td>0.2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>0.3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>地形区分</th> <th>地形分類(J-SHIS)</th> <th>C_g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>良質地盤</td> <td>山地、山麓地、丘陵、火山地、火山山麓地、火山性丘陵、岩石台地、砂礫質台地、岩礁・磯、河川敷・河原</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>沖積平地</td> <td>扇状地、自然堤防、後背湿地、旧河道、三角州・海岸低地、砂州・砂礫州、砂丘、砂州・砂丘間低地、干拓地、埋立地</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>谷・旧水部</td> <td>谷底低地、河川・水路、湖沼</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>段丘</td> <td>ローム台地</td> <td>1.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>川上の式(R:配水管の被害率)</p> <p>【地震直後の断水率】 = $1/(1+0.0473 \times R^{-1.61})$ 【1日後の断水率】 = $1/(1+0.307 \times R^{-1.17})$ 【2日後の断水率】 = $1/(1+0.319 \times R^{-1.18})$</p>	管種	ζ	λ	C	CIP・VP	0.860	5.00	2.06	DIP	0.864	6.04	4.99	管種	C_p	管径(mm)	C_d	PL	C_l	CIP 鋳鉄管	1.0	~ 75	1.6	PL > 15	2.4	DIP ダクタイル鋳鉄管	0.3	100 ~ 150	1.0	5 < PL ≤ 15	2.0	DIP ダクタイル鋳鉄管(耐震継手)	0.0	200 ~ 250	0.9	PL ≤ 5	1.0	SP 溶接鋼管	0.3	300 ~ 450	0.7			SGP ねじ継手鋼管	4.0	500 ~ 600	0.5			VP 硬質塩化ビニル管	1.0	700 ~ 1000	0.4			ACP 石綿セメント管	2.5	1100 ~	0.2			その他	0.3					地形区分	地形分類(J-SHIS)	C_g	良質地盤	山地、山麓地、丘陵、火山地、火山山麓地、火山性丘陵、岩石台地、砂礫質台地、岩礁・磯、河川敷・河原	0.4	沖積平地	扇状地、自然堤防、後背湿地、旧河道、三角州・海岸低地、砂州・砂礫州、砂丘、砂州・砂丘間低地、干拓地、埋立地	1.0	谷・旧水部	谷底低地、河川・水路、湖沼	3.2	段丘	ローム台地	1.5
管種	ζ	λ	C																																																																															
CIP・VP	0.860	5.00	2.06																																																																															
DIP	0.864	6.04	4.99																																																																															
管種	C_p	管径(mm)	C_d	PL	C_l																																																																													
CIP 鋳鉄管	1.0	~ 75	1.6	PL > 15	2.4																																																																													
DIP ダクタイル鋳鉄管	0.3	100 ~ 150	1.0	5 < PL ≤ 15	2.0																																																																													
DIP ダクタイル鋳鉄管(耐震継手)	0.0	200 ~ 250	0.9	PL ≤ 5	1.0																																																																													
SP 溶接鋼管	0.3	300 ~ 450	0.7																																																																															
SGP ねじ継手鋼管	4.0	500 ~ 600	0.5																																																																															
VP 硬質塩化ビニル管	1.0	700 ~ 1000	0.4																																																																															
ACP 石綿セメント管	2.5	1100 ~	0.2																																																																															
その他	0.3																																																																																	
地形区分	地形分類(J-SHIS)	C_g																																																																																
良質地盤	山地、山麓地、丘陵、火山地、火山山麓地、火山性丘陵、岩石台地、砂礫質台地、岩礁・磯、河川敷・河原	0.4																																																																																
沖積平地	扇状地、自然堤防、後背湿地、旧河道、三角州・海岸低地、砂州・砂礫州、砂丘、砂州・砂丘間低地、干拓地、埋立地	1.0																																																																																
谷・旧水部	谷底低地、河川・水路、湖沼	3.2																																																																																
段丘	ローム台地	1.5																																																																																

4. 断水人口の算出

断水人口は以下の式で算出する。

断水人口

$$= (\text{津波で浸水する浄水場の給水人口}) + (\text{管路被害による断水人口}) - (\text{津波で浸水する浄水場の給水区域内の管路被害による断水人口})$$

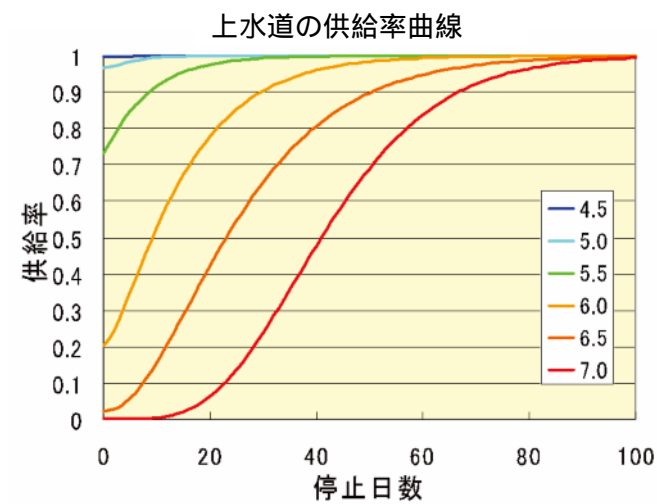
$$\text{管路被害による断水人口} = \text{断水率} (\text{配水管被害率から川上の式を用いて算出}) \times \text{給水人口}$$

5. 復旧予測の考え方

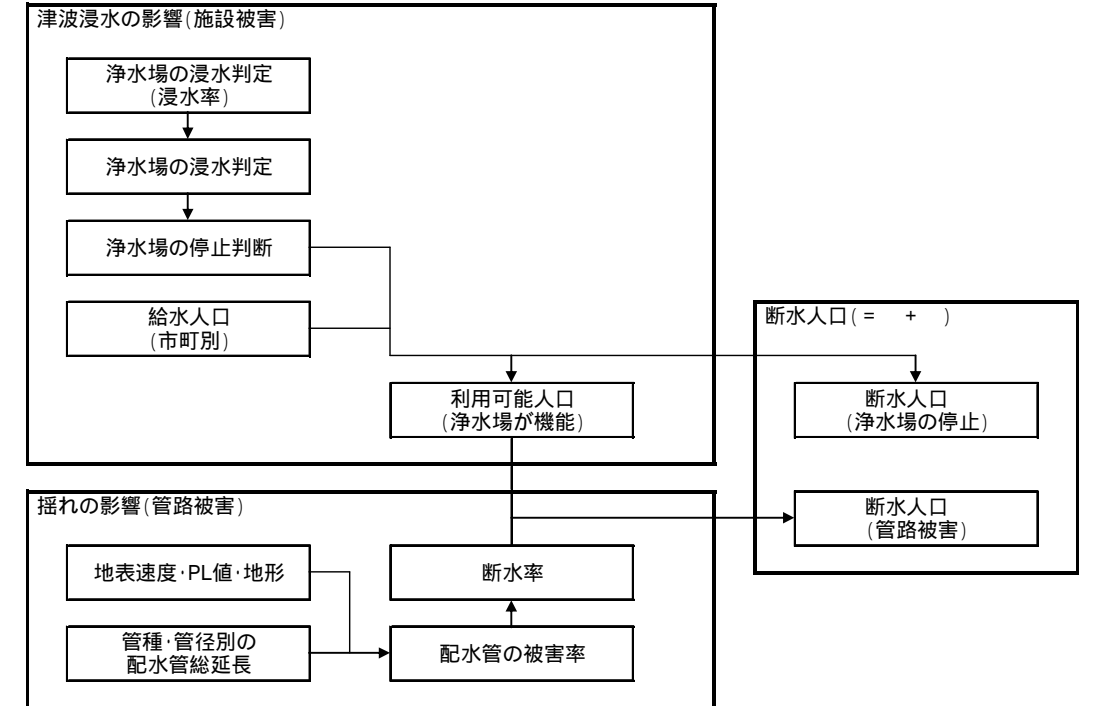
被害からの復旧予測の考え方は以下の通りとする。

被害からの復旧は【上水道の供給率曲線】を用いて算出した。

供給率曲線の内、各地域毎の2日後の断水率（川上の式で算出）と最もよく適合するものを用いた。



津波浸水による施設被害及び揺れによる管路被害を考慮し、断水人口を算出



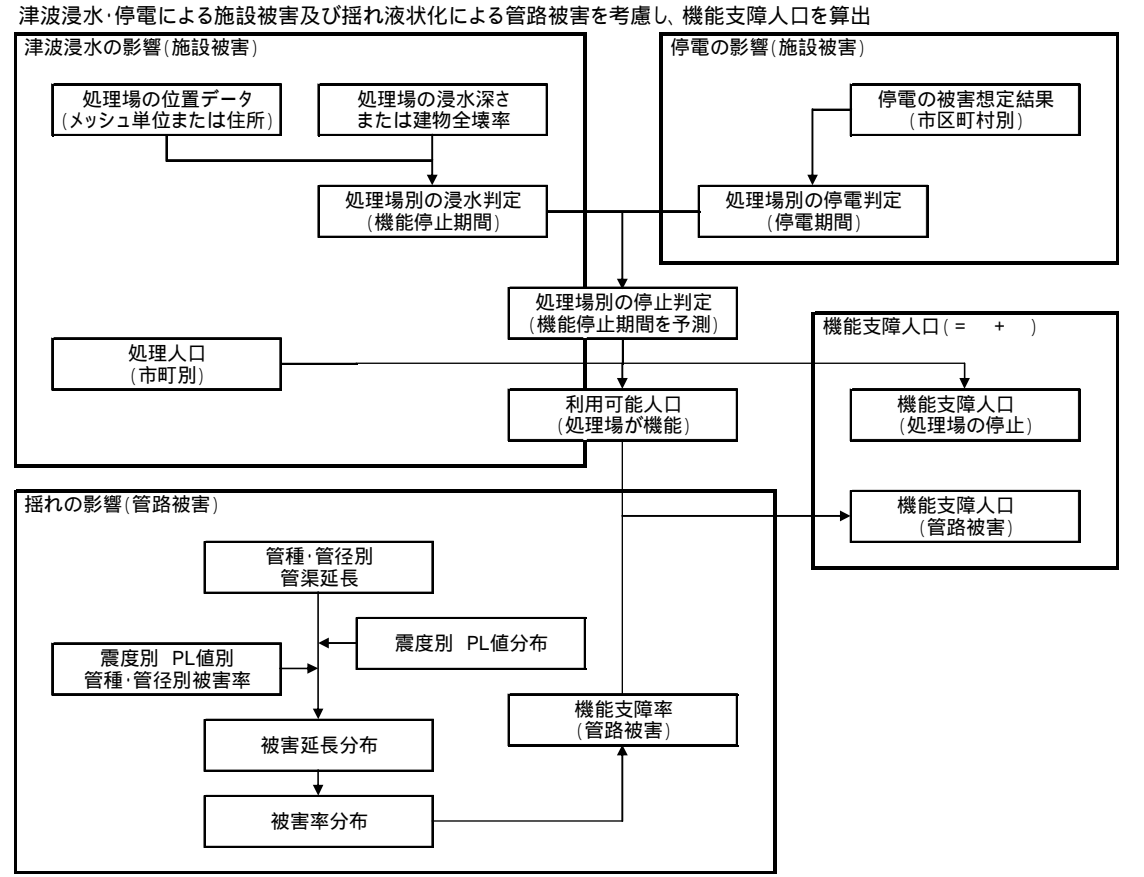
4.2 下水道

<p>概要・方針</p> <p>南海トラフ WG・高知県の手法に準拠 (出典) 内閣府: 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成25年3月18日) - (資料4) 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～、p.3を参考に作成 高知県:〔高知県版〕南海トラフ巨大地震による被害想定(平成25年5月15日) - 資料4:被害想定計算方法、p.3-5～3-7</p>	<p>手法</p> <p>1. 津波浸水の影響(処理場) 津波により躯体に損傷がなくても、電気系統の支障などで機能停止になることを想定し、少しでも浸水すれば機能停止とする。 浸水及び機能停止の判定は、対象施設の位置情報がある場合は個別に判定し、対象施設の位置情報がない場合は、エリア別の津波による建物全壊率が11%以上の場合に機能停止すると判定する。 復旧については、東日本大震災における事例を踏まえて、18日を平均とした確率密度関数で計算する。</p> <p>2. 停電の影響(処理場) 配電線が多重化されており処理場位置で停電が発生しても、他の配電経路を經由して電力が供給されると想定されることから、処理場位置での停電の有無により判断するのではなく、所在市町の停電率が大きい(50%以上)場合に停電の影響を考慮する。また、非常用発電機については、一般的に燃料貯蔵量がそれほど多くない(下水道施設計画設計指針2009 後編 p.534に、運転時間12～24時間程度とすると記載)ことから、非常用発電機は考慮しない。</p>
<p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 津波浸水、停電、揺れ・液状化の影響を考慮して機能支障人口を算出する。 津波浸水の影響として、処理場の浸水を考慮する。 停電の影響として、処理場の停電を考慮する。 揺れ・液状化の影響は、震度別PL値別の管種・管径別被害率を用いて管路被害を算出する。 復旧予測は、機能支障人口と東日本大震災等での復旧状況を考慮する。 	<p>3. 揺れの影響(管渠) 震度分布や液状化分布と管種別被害率(平均被害率)から管渠の物的被害延長を算出する。</p> <p>4. 機能支障人口の算出 機能支障人口は以下の式で算出する。</p> <p>機能支障人口 = (津波で浸水する処理場の処理人口) + (管路被害による機能支障人口) - (津波で浸水する処理場の処理区域内の管路被害による機能支障人口)</p> <p>管路被害に伴う機能支障人口 = 管渠被害率 × 処理人口</p> <p>5. 復旧予測の考え方 被害からの復旧予測の考え方は以下の通りとする。</p> <p>管路被害からの復旧 管路被害の復旧は、東日本大震災の実例(国交省:東日本大震災における下水道管路施設震災被害復旧対応・平成25年2月より)を踏まえて、1週間後から復旧が開始すると想定した。 復旧速度は、内閣府等にならい400m/人/日とし、復旧人数は各市の技術系職員数に加えて、応援人数(兵庫県全体で340人、東日本大震災における日本下水道管路管理業協会の実例より)を考慮した。</p> <p>津波浸水からの復旧 津波浸水からの復旧は、東日本大震災での復旧が平均18日であった(内閣府へのヒアリングより)ことから、18日を平均、4.2日を分散とした正規分布の確率密度関数で計算している。(内閣府と同様の手法)</p>

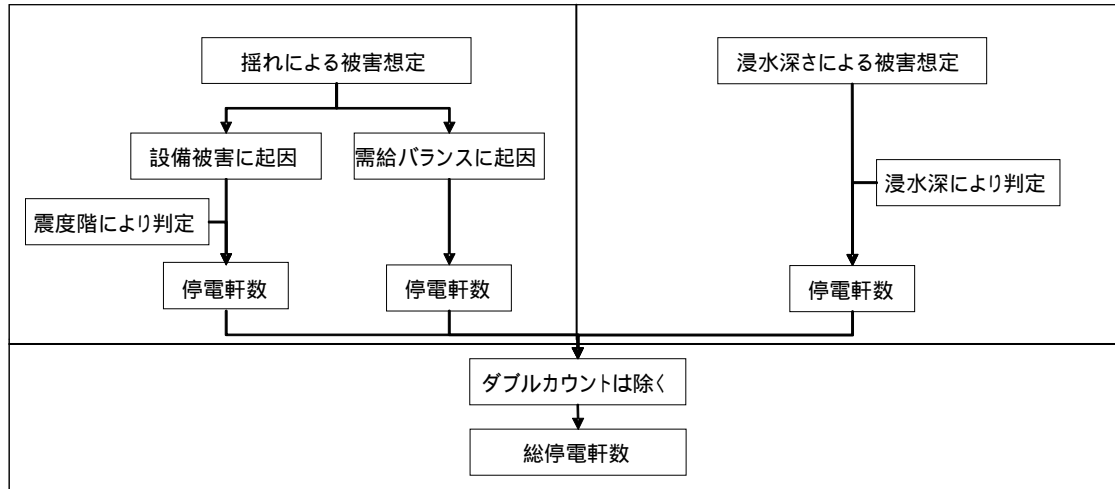
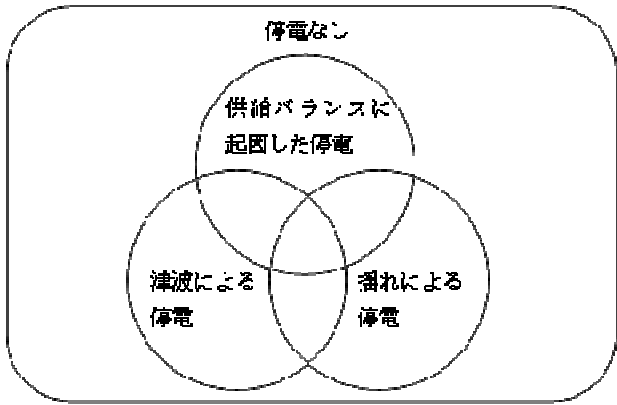
表. 管種別平均被害率

管種	液状化危険度	PL値 計測震度基準値	震度階級				
			5-	5+	6-	6+	7
塩ビ管 陶管	A~D	ALL	1.0%	2.3%	5.1%	11.3%	24.8%
その他の管	A	15 < PL	0.6%	1.3%	3.0%	6.5%	14.5%
	B	5 < PL ≤ 15	0.5%	1.0%	2.2%	4.8%	10.7%
	C	0 < PL ≤ 5	0.4%	0.9%	2.0%	4.5%	9.8%
	D	PL = 0	0.4%	0.9%	1.9%	4.2%	9.2%

出典: 国交省・大規模地震による下水道被害想定検討委員会



4.3 電力

概要・方針	手法
<p>電力会社による被害想定手法、集計結果を採用する</p> <p>・この被害想定と復旧見通しは、阪神・淡路大震災等の災害を経験するなかで、これまで実施してきた防災・減災対策を踏まえた上で、一定の前提をもとにした電力設備の被害想定と、復旧の見通しを試算したもの。</p>	<p>[想定手法]</p> <p>(1) 揺れによる被害</p> <p>【設備被害に起因した停電】 電力設備（配電設備・送変電設備）が受ける震度を評価し停電軒数を想定する。</p> <p>【需給バランスに起因した停電】 発電所の設備被害から供給力の低下を算出し、需要側の設備被害による需要の落ち込み分を加味した上で、需給バランスに起因した停電軒数を想定する。</p> <p>(2) 津波による被害 東日本大震災時の実績と学術的知見を基に、2 m以上の津波浸水深の地域は、建物や車両等の漂流物により、街そのものも甚大な被害を受けると想定されることから全域停電するものとする。なお、津波浸水深 2 m未満のエリアについては、地域別に停電の発生を想定する。</p> <p>(3) 停電軒数 停電軒数は、揺れによる設備被害に起因した停電軒数、および需給バランスに起因した停電軒数、津波による停電軒数を重ね合わせたものとする。</p>  <p>(4) 復旧 復旧の工事力については現有の工事力を基本とし、被災していない他府県や他電力からの応援も最大限受け入れ、早期復旧にあたることとする。 なお、街そのものが甚大な被害を受けると想定される津波浸水深 2 m以上の地域（早期受電困難お客さま）については、街の復興と協調して復旧にあたるものとする。</p> <p>(5) 停電軒数の関係</p> 

4.4 通信

<p>概要・方針</p> <p>固定電話 通信会社による被害想定手法、集計結果を採用する</p> <ul style="list-style-type: none"> 固定電話の被害予測は、津波浸水、停電、揺れ火災の影響による屋外設備（電柱・架空ケーブル）の被害を考慮して、不通回線数を算出。 <p>携帯電話 「東南海、南海地震等に関する専門調査会」（平成 20 年 5 月 14 日）中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法（案）について～交通被害、ライフライン被害、孤立集落の発生など～、p.29～30</p>	<p>手法</p> <p>固定電話は、津波浸水、停電、揺れ火災の影響による屋外設備（電柱・架空ケーブル）の被害を算定して、これと固定電話の契約数より不通契約数を算出する。</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>【発災直後における被災想定のお考え方】</p> <p>津波浸水の影響</p> <p>建物全壊による架空ケーブル、電柱被害からの不通回線数 = 回線数（市区町村別）× 建物全壊率</p> <p>上記の数字において、津波浸水エリア（浸水深2m以上）は、街そのものが甚大な被害を受けると想定されることから、早期復旧困難エリアとする。</p> <p>揺れの影響</p> <p>火災延焼エリアにおける架空ケーブルの焼失と非延焼エリアにおける電柱折損から算出</p> <ol style="list-style-type: none"> 火災延焼エリアにおける不通回線数 = 通話可能回線数(1) × 火災延焼による建物焼失棟数率 非延焼エリアにおける不通回線数 = 電柱本数 × 揺れによる電柱折損率(2) × 電柱1本あたりの回線数 <p style="margin-left: 40px;">1： 津波浸水の影響を受けなかった回線数 2： 液状化等、地域特性を考慮した数字を適用</p> <p>揺れの影響による不通回線数 = 火災延焼エリアにおける不通回線数+非延焼エリアにおける不通回線数</p> <p>停電の影響</p> <p>停電率 × 通話可能回線数(3)</p> <p style="margin-left: 40px;">3：上記の 、 の被害を受けなかった回線数</p> <p>発災直後の不通回線数 = + +</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>【復旧予測のお考え方】</p> <p>東日本大震災での回線回復率により算出</p> <p>上記に加え、東日本大震災の地域特性における復旧推移を考慮</p> <p>復旧予測にあたっては、津波浸水により建物全壊した需要家数に相当する不通回線数は、復旧対象から除くものとする。</p> </td> </tr> </table> <p>携帯電話は、「停電率」と「不通回線率」から携帯電話不通ランク（A～C）を評価</p> <p>[通信（携帯電話）被害想定フロー]</p> <p>・携帯電話不通ランク</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>ランクA: 非常につながりにくい</td> <td>停電率・不通回線率の少なくとも一方が 50%超</td> </tr> <tr> <td>ランクB: つながりにくい</td> <td>停電率・不通回線率の少なくとも一方が 40%超</td> </tr> <tr> <td>ランクC: ややつながりにくい</td> <td>停電率・不通回線率の少なくとも一方が 30%超</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <pre> graph TD A[停電率 (エリア別)] --> C[携帯電話不通ランク (エリア別)] B[不通回線率 (エリア別)] --> C </pre> </div>	<p>【発災直後における被災想定のお考え方】</p> <p>津波浸水の影響</p> <p>建物全壊による架空ケーブル、電柱被害からの不通回線数 = 回線数（市区町村別）× 建物全壊率</p> <p>上記の数字において、津波浸水エリア（浸水深2m以上）は、街そのものが甚大な被害を受けると想定されることから、早期復旧困難エリアとする。</p> <p>揺れの影響</p> <p>火災延焼エリアにおける架空ケーブルの焼失と非延焼エリアにおける電柱折損から算出</p> <ol style="list-style-type: none"> 火災延焼エリアにおける不通回線数 = 通話可能回線数(1) × 火災延焼による建物焼失棟数率 非延焼エリアにおける不通回線数 = 電柱本数 × 揺れによる電柱折損率(2) × 電柱1本あたりの回線数 <p style="margin-left: 40px;">1： 津波浸水の影響を受けなかった回線数 2： 液状化等、地域特性を考慮した数字を適用</p> <p>揺れの影響による不通回線数 = 火災延焼エリアにおける不通回線数+非延焼エリアにおける不通回線数</p> <p>停電の影響</p> <p>停電率 × 通話可能回線数(3)</p> <p style="margin-left: 40px;">3：上記の 、 の被害を受けなかった回線数</p> <p>発災直後の不通回線数 = + +</p>	<p>【復旧予測のお考え方】</p> <p>東日本大震災での回線回復率により算出</p> <p>上記に加え、東日本大震災の地域特性における復旧推移を考慮</p> <p>復旧予測にあたっては、津波浸水により建物全壊した需要家数に相当する不通回線数は、復旧対象から除くものとする。</p>	ランクA: 非常につながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が 50%超	ランクB: つながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が 40%超	ランクC: ややつながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が 30%超
<p>【発災直後における被災想定のお考え方】</p> <p>津波浸水の影響</p> <p>建物全壊による架空ケーブル、電柱被害からの不通回線数 = 回線数（市区町村別）× 建物全壊率</p> <p>上記の数字において、津波浸水エリア（浸水深2m以上）は、街そのものが甚大な被害を受けると想定されることから、早期復旧困難エリアとする。</p> <p>揺れの影響</p> <p>火災延焼エリアにおける架空ケーブルの焼失と非延焼エリアにおける電柱折損から算出</p> <ol style="list-style-type: none"> 火災延焼エリアにおける不通回線数 = 通話可能回線数(1) × 火災延焼による建物焼失棟数率 非延焼エリアにおける不通回線数 = 電柱本数 × 揺れによる電柱折損率(2) × 電柱1本あたりの回線数 <p style="margin-left: 40px;">1： 津波浸水の影響を受けなかった回線数 2： 液状化等、地域特性を考慮した数字を適用</p> <p>揺れの影響による不通回線数 = 火災延焼エリアにおける不通回線数+非延焼エリアにおける不通回線数</p> <p>停電の影響</p> <p>停電率 × 通話可能回線数(3)</p> <p style="margin-left: 40px;">3：上記の 、 の被害を受けなかった回線数</p> <p>発災直後の不通回線数 = + +</p>	<p>【復旧予測のお考え方】</p> <p>東日本大震災での回線回復率により算出</p> <p>上記に加え、東日本大震災の地域特性における復旧推移を考慮</p> <p>復旧予測にあたっては、津波浸水により建物全壊した需要家数に相当する不通回線数は、復旧対象から除くものとする。</p>								
ランクA: 非常につながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が 50%超								
ランクB: つながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が 40%超								
ランクC: ややつながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が 30%超								

4.5 ガス

概要・方針	手法																		
ガス会社による被害想定手法、集計結果を採用する	<p>[手法]</p> <p>(1) 前提条件 地震動・全半壊戸数は兵庫県からの提供情報に基づく。</p> <table border="1" data-bbox="804 331 2113 739"> <thead> <tr> <th>前提事項</th> <th>想定内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地震・津波に伴う供給停止の考え方</td> <td>・大半がSI値60カインを上回るブロックの顧客 ・津波による浸水被害を受けた顧客(全半壊)</td> </tr> <tr> <td>復旧要員</td> <td>・弊社7割の要員で復旧(3割は供給継続しているエリアの対応) ・広域災害のため、他社からの応援はないと想定</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>・発生するかどうか不明な不確定要素の高い事象は検討しない(ex 漂流物による被災) ・弊社グループ・協力会社の社員・設備に被災はない ・資機材・道工具は、必要数が確保可能 ・避難指示は、当日の早い段階で解除され、各種保安活動ができています ・道路交通状況は、平常とおり通行可能</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 被害及び復旧の想定</p> <table border="1" data-bbox="804 831 2125 1050"> <tbody> <tr> <td>供給停止戸数の定義</td> <td>[地震動による停止戸数] + [津波浸水被害戸数]</td> </tr> <tr> <td>戸数</td> <td>約6万戸</td> </tr> <tr> <td>復旧対象の定義</td> <td>[供給停止戸数] - [全半壊戸数]</td> </tr> <tr> <td>戸数</td> <td>約1万戸</td> </tr> <tr> <td>復旧日数</td> <td>兵庫県域 6日目で復旧完了</td> </tr> </tbody> </table> <p>あくまで上記前提条件下の試算結果であり、ガス会社で予測困難なものや不確定要素への対応など、前提条件以外の事象が発生した場合は、復旧が遅れることになる。</p>	前提事項	想定内容	地震・津波に伴う供給停止の考え方	・大半がSI値60カインを上回るブロックの顧客 ・津波による浸水被害を受けた顧客(全半壊)	復旧要員	・弊社7割の要員で復旧(3割は供給継続しているエリアの対応) ・広域災害のため、他社からの応援はないと想定	その他	・発生するかどうか不明な不確定要素の高い事象は検討しない(ex 漂流物による被災) ・弊社グループ・協力会社の社員・設備に被災はない ・資機材・道工具は、必要数が確保可能 ・避難指示は、当日の早い段階で解除され、各種保安活動ができています ・道路交通状況は、平常とおり通行可能	供給停止戸数の定義	[地震動による停止戸数] + [津波浸水被害戸数]	戸数	約6万戸	復旧対象の定義	[供給停止戸数] - [全半壊戸数]	戸数	約1万戸	復旧日数	兵庫県域 6日目で復旧完了
前提事項	想定内容																		
地震・津波に伴う供給停止の考え方	・大半がSI値60カインを上回るブロックの顧客 ・津波による浸水被害を受けた顧客(全半壊)																		
復旧要員	・弊社7割の要員で復旧(3割は供給継続しているエリアの対応) ・広域災害のため、他社からの応援はないと想定																		
その他	・発生するかどうか不明な不確定要素の高い事象は検討しない(ex 漂流物による被災) ・弊社グループ・協力会社の社員・設備に被災はない ・資機材・道工具は、必要数が確保可能 ・避難指示は、当日の早い段階で解除され、各種保安活動ができています ・道路交通状況は、平常とおり通行可能																		
供給停止戸数の定義	[地震動による停止戸数] + [津波浸水被害戸数]																		
戸数	約6万戸																		
復旧対象の定義	[供給停止戸数] - [全半壊戸数]																		
戸数	約1万戸																		
復旧日数	兵庫県域 6日目で復旧完了																		

2-4-4

4.6 流通小売

概要・方針	手法
新規	<p>・定性的に想定する。(過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述)</p>

5 交通施設被害

5.1 道路（高速道路、一般道路）

<p>概要・方針</p> <p>南海トラフ WG に準拠 (出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.7</p>	<p>手法</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>①揺れによる道路被害</p> <p>(被害箇所数) = (震度別道路延長*⁵:km) × (道路施設被害率*⁶:箇所/km)</p> <p>東日本大震災における道路施設被害率(浸水域外)</p> <table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr><th>震度</th><th>被災箇所</th><th>道路延長(km)</th><th>原単位(箇所/km)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>震度4以下</td><td>5</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>震度5弱</td><td>9</td><td>256</td><td>0.035</td></tr> <tr><td>震度5強</td><td>87</td><td>767</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>震度6弱</td><td>135</td><td>832</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>震度6強</td><td>25</td><td>149</td><td>0.17</td></tr> <tr><td>震度7</td><td>1</td><td>2</td><td>0.48</td></tr> </tbody> </table> <p>補助国道・都府県道・市町村道に用いる道路施設被害率(浸水域外)*8</p> <table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr><th>震度</th><th>原単位(箇所/km)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>震度4以下</td><td>-</td></tr> <tr><td>震度5弱</td><td>0.016</td></tr> <tr><td>震度5強</td><td>0.049</td></tr> <tr><td>震度6弱</td><td>0.071</td></tr> <tr><td>震度6強</td><td>0.076</td></tr> <tr><td>震度7</td><td>0.21</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 45%;"> <p>②津波による道路被害</p> <p>(被害箇所数) = (浸水深別道路延長:km) × (道路施設被害率*⁷:箇所/km)</p> <p>東日本大震災における道路施設被害率(浸水域)</p> <table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr><th>浸水深</th><th>被災箇所</th><th>道路延長(km)</th><th>原単位(箇所/km)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1m未満</td><td>9</td><td>68</td><td>0.13</td></tr> <tr><td>1m-3m</td><td>19</td><td>51</td><td>0.37</td></tr> <tr><td>3m-5m</td><td>9</td><td>14</td><td>0.65</td></tr> <tr><td>5m-10m</td><td>35</td><td>23</td><td>1.52</td></tr> <tr><td>10m以上</td><td>39</td><td>15</td><td>2.64</td></tr> </tbody> </table> <p>補助国道・都府県道・市町村道に用いる道路施設被害率(浸水域)*8</p> <table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr><th>浸水深</th><th>原単位(箇所/km)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1m未満</td><td>0.058</td></tr> <tr><td>1m-3m</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>3m-5m</td><td>0.29</td></tr> <tr><td>5m-10m</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>10m以上</td><td>1.17</td></tr> </tbody> </table> <p><small>*5 DRM (デジタル道路地図データ) より、県道以上の道路及び幅員 3m 以上の市町村道を抽出し、メッシュ別震度・浸水深との照合により震度別・浸水深別道路延長を算出 *6 浸水域を除いた延長 *7 東日本大震災の道路施設被害率(浸水域外)を用いる *8 東日本大震災の道路施設被害率(浸水域)を用いる *9 補助国道・都府県道・市町村道は、直轄国道の被害率に道路種別の被害傾向に基づく補正を行った被害率を用いる</small></p> </div> </div>	震度	被災箇所	道路延長(km)	原単位(箇所/km)	震度4以下	5	-	-	震度5弱	9	256	0.035	震度5強	87	767	0.11	震度6弱	135	832	0.16	震度6強	25	149	0.17	震度7	1	2	0.48	震度	原単位(箇所/km)	震度4以下	-	震度5弱	0.016	震度5強	0.049	震度6弱	0.071	震度6強	0.076	震度7	0.21	浸水深	被災箇所	道路延長(km)	原単位(箇所/km)	1m未満	9	68	0.13	1m-3m	19	51	0.37	3m-5m	9	14	0.65	5m-10m	35	23	1.52	10m以上	39	15	2.64	浸水深	原単位(箇所/km)	1m未満	0.058	1m-3m	0.16	3m-5m	0.29	5m-10m	0.68	10m以上	1.17
震度	被災箇所	道路延長(km)	原単位(箇所/km)																																																																												
震度4以下	5	-	-																																																																												
震度5弱	9	256	0.035																																																																												
震度5強	87	767	0.11																																																																												
震度6弱	135	832	0.16																																																																												
震度6強	25	149	0.17																																																																												
震度7	1	2	0.48																																																																												
震度	原単位(箇所/km)																																																																														
震度4以下	-																																																																														
震度5弱	0.016																																																																														
震度5強	0.049																																																																														
震度6弱	0.071																																																																														
震度6強	0.076																																																																														
震度7	0.21																																																																														
浸水深	被災箇所	道路延長(km)	原単位(箇所/km)																																																																												
1m未満	9	68	0.13																																																																												
1m-3m	19	51	0.37																																																																												
3m-5m	9	14	0.65																																																																												
5m-10m	35	23	1.52																																																																												
10m以上	39	15	2.64																																																																												
浸水深	原単位(箇所/km)																																																																														
1m未満	0.058																																																																														
1m-3m	0.16																																																																														
3m-5m	0.29																																																																														
5m-10m	0.68																																																																														
10m以上	1.17																																																																														
<p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 揺れ・津波浸水による道路施設被害箇所数を算出。 道路施設被害率(揺れ・津波)について、東日本大震災の実績を踏まえて設定。 																																																																															

2-5-1

5.2 鉄道

<p>概要・方針</p> <p>南海トラフ WG に準拠 (出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.8</p>	<p>手法</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>①揺れによる鉄道被害</p> <p>(被害箇所数) = (震度別鉄道延長*¹:km) × (鉄道施設被害率*²:箇所/km)</p> <table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr><th>震度</th><th>新幹線被害率(箇所/km)</th><th>在来線等被害率(箇所/km)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>震度5弱</td><td>-</td><td>0.26</td></tr> <tr><td>震度5強</td><td>0.26</td><td>1.01</td></tr> <tr><td>震度6弱</td><td rowspan="2">0.4</td><td>2.03</td></tr> <tr><td>震度6強以上</td><td>2.8</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 45%;"> <p>②津波による鉄道被害</p> <p>(被害箇所数) = (浸水域の鉄道延長:km) × (鉄道施設被害率*³:箇所/km)</p> <table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr><th></th><th>被災箇所</th><th>鉄道延長(km)</th><th>原単位(箇所/km)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>津波被害を受けた線区</td><td>640</td><td>325</td><td>1.97</td></tr> </tbody> </table> <p><small>*1 浸水域を除いた延長 *2 東日本大震災の鉄道施設被害率(浸水域外)を用いる *3 東日本大震災の鉄道施設被害率(浸水域)を用いる</small></p> </div> </div>	震度	新幹線被害率(箇所/km)	在来線等被害率(箇所/km)	震度5弱	-	0.26	震度5強	0.26	1.01	震度6弱	0.4	2.03	震度6強以上	2.8		被災箇所	鉄道延長(km)	原単位(箇所/km)	津波被害を受けた線区	640	325	1.97
震度	新幹線被害率(箇所/km)	在来線等被害率(箇所/km)																					
震度5弱	-	0.26																					
震度5強	0.26	1.01																					
震度6弱	0.4	2.03																					
震度6強以上		2.8																					
	被災箇所	鉄道延長(km)	原単位(箇所/km)																				
津波被害を受けた線区	640	325	1.97																				
<p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 揺れ・津波浸水による鉄道施設被害箇所数を算出。 鉄道施設被害率(揺れ・津波)について、東日本大震災の実績を踏まえて設定。 																							

5.3 港湾

概要・方針	手法
<p>港湾位置と震度分布図および津波による最大浸水深分布を重ね描き</p> <p>(参考) 内閣府:南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成25年3月18日)-(資料4) 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~、p.9</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none">・港湾位置・耐震バース位置と震度分布図および津波による最大浸水深分布を示し、地震時における拠点としての活用可能性について把握・過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述

5.4 空港

概要・方針	手法
<p>空港位置と震度分布図をおよび津波による最大浸水深分布を重ね描き</p> <p>(参考) 内閣府:南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成25年3月18日)-(資料4) 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~、p.10</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none">・伊丹空港と神戸空港を対象とする。・空港位置と震度分布図および津波による最大浸水深分布を示し、地震時における拠点としての活用可能性について把握・過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述

6 生活への影響

6.1 避難者

<p>概要・方針</p>	<p>手法</p>	
<p>南海トラフ WG に準拠 (出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.11</p>		
<p>基本的な考え方</p>	<p>内陸部(津波浸水地域外)における避難者数を算出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 全避難者数 = (全壊棟数 + 0.13 × 半壊棟数) × 1 棟当たり平均人員 阪神・淡路大震災の神戸市における避難所就寝者数の実績に準じて、発災当日・1日後、1週間後、1ヶ月後の避難所避難者(避難所生活者数)を以下のように想定。 <ul style="list-style-type: none"> (当日・1日後)の避難所生活者数 = 全避難者数 × 0.6 (残り 0.4 は避難所以外へ避難) (1週間後)の避難所生活者数 = 当日の避難所生活者数 × 0.97 (1ヶ月後)の避難所生活者数 = 当日の避難所生活者数 × 0.5 <p><参考> 神戸市の避難所就寝者数 1日目: 202,043 人、1週間後: 195,567 人、1ヶ月後: 106,050 人 各時期における1日目と比べた退去率 1週間後: 3%、1ヶ月後: 47% (避難所就寝者とは、避難所で寝泊りしている人のことである。神戸市の避難所就寝者数のピークは、発災2日目の222,127であるが、東灘区で2日目に約2万人が増えている一方、他区はほぼ同数である。これには東灘区のLPG漏出に伴う避難という特殊事情が存在することから、1日目をピーク数として整理した)</p>	
<p>・津波浸水地域(沿岸部)と、津波の影響を受けない範囲(内陸部)の避難者数を区分して算出。</p> <ul style="list-style-type: none"> 津波被災地の場合は、建物が全壊に至っていない場合でも、浸水被害により屋内では生活が困難、津波警報等に伴う避難指示・勧告の発令等、建物被害以外に避難を決定づける要因があると考えられる。さらに、自宅に戻れない人の中でも、自ら住宅を確保、親戚宅への疎開といった形で避難所を離れるケースが多数発生することが予想される。 液状化が原因である建物の大規模半壊・半壊からは避難所生活者が発生しないと想定する。 <ul style="list-style-type: none"> 2011年の東日本大震災時の浦安市の実績によると、全壊24棟、大規模半壊1,560棟、半壊2,185棟の建物被害が発生したにも関わらず、発災1週間後の避難所生活者数は19名。3/21では8名。発災の翌日までは避難者が多かったが、帰宅困難や余震を心配しての原因によるものである。(出典)浦安市復興計画(2012) 	<p>津波浸水地域における避難者数を算出する。</p> <p>(1) 地震発生直後(3日間)における避難者数の想定手法</p> <p>全壊建物、半壊建物</p> <ul style="list-style-type: none"> 全員が避難する。半壊建物も、屋内への漂流物等により、自宅では生活不可一部損壊以下の被害建物(床下浸水を含む) 津波警報に伴う避難指示・勧告により全員が避難する。避難所避難者と避難所外避難者・疎開者等 東日本大震災における浸水範囲の全人口は約60万人(総務省統計局の集計より) 内閣府の集計より、東日本大震災における最大の避難所避難者数は約47万人(3月14日)である。沿岸部の避難所避難者数は約40万人であることから、避難所避難者: 避難所外避難者 = 40 : (60 - 40) = 2 : 1 避難所避難者数(発災当日～3日目) = 津波浸水地域の居住人口 × 2/3 <p>3) 長期湛水地域からの避難者について検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震発生後4日目には、上記「津波浸水地域における避難者」のとおり長期湛水地域以外の住民は帰宅を行うが、長期湛水地域は帰宅できずに避難所に留まると想定する。 そこで朔望平均満潮位の際に床上浸水以上となる地域(浸水深50cm以上)の住民が、長期湛水が原因で避難者となるとする。 	<p>(2) 地震発生後4日目以降の避難者数の想定手法</p> <ul style="list-style-type: none"> 全避難者数 = (全壊棟数 + 0.13 × 半壊棟数) × 1 棟当たり平均人員 東日本大震災の避難実績及び南海トラフ巨大地震による被害の甚大性・広域性を考慮して、1週間後の避難所避難者(避難所生活者数)を以下のように想定。1ヶ月後については、1週間後の避難所生活者数を元に、阪神・淡路大震災の実績に準じた内陸部の退去率を準じた。 <ul style="list-style-type: none"> (1週間後)の避難所生活者数 = 全避難者数 × 0.9 (1ヶ月後)の避難所生活者数 = 1週間後の避難所生活者数 ÷ 0.97 × 0.5

【避難者数算出時の各種数値】

避難者を計算する際の各種数値

死者	D	= (揺れ) + (火災) + (津波) + (土砂)
全壊	Z	= (揺れ) + (液状化) + (火災) + (津波) + (土砂)
半壊	H	= (揺れ) + (津波) + (土砂)
1棟当たり平均人員	R	夜間人口 = 発災時間の影響を受けない
全人口	G	夜間人口 = 発災時間の影響を受けない
1階及び2階の人口	A	発災時間の人口(発災後すぐに浸水域から全員避難するため)
建物被害による避難者数	Sr	= (全壊 + 半壊 × 0.13) × 1棟当たり平均人員 - 死者数 = (Z + H × 0.13) × R - D

避難所避難者数

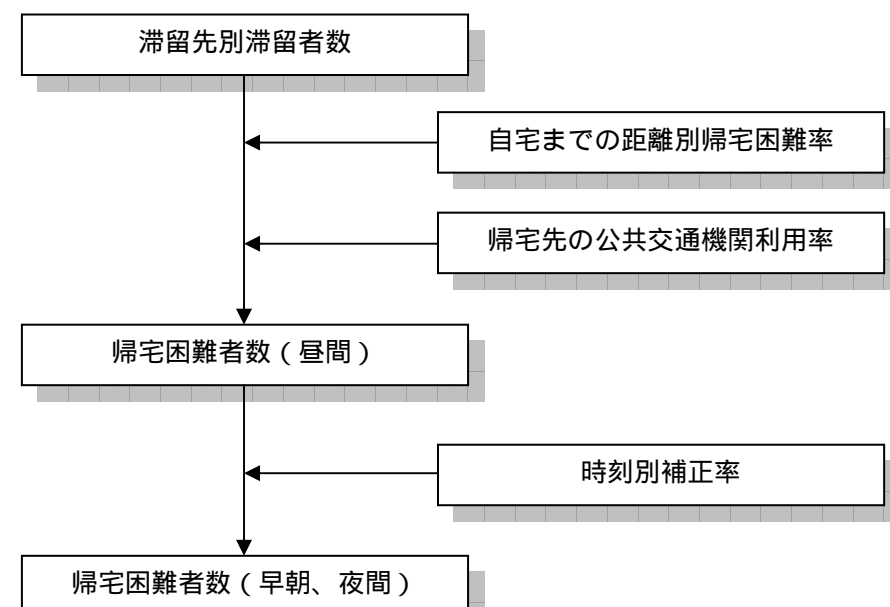
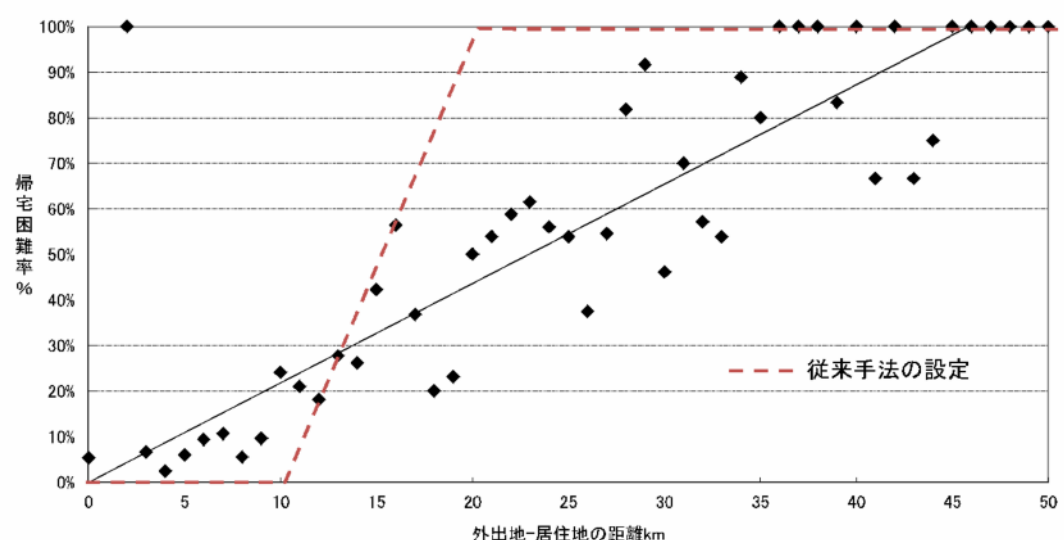
	1日目		2日目		1週間後		1ヶ月後	
	要因別	数式	要因別	数式	要因別	数式	要因別	数式
津波浸水地域「外」	建物被害	$Sr \times 0.6$	建物被害	$Sr \times 0.6$	建物被害	$Sr \times 0.6 \times 0.97$	建物被害	$Sr \times 0.6 \times 0.5$
津波浸水地域「内」	長期湛水エリア「外」	浸水 $(1 \cdot 2階人口 - 死者) \times 2/3$ $= (A - D) \times 2/3$	浸水 $(1 \cdot 2階人口 - 死者) \times 2/3$ $= (A - D) \times 2/3$	建物被害	$Sr \times 0.9$	建物被害	$Sr \times 0.9 \div 0.97 \times 0.5$	
	長期湛水エリア「内」			長期湛水	$(G - D) \times 0.9$	長期湛水	$(G - D) \times 0.9 \div 0.97 \times 0.5$	

浸水地域内の3F以上の住民は、当初は、避難せずに留まる前提
 長期湛水エリア内の3F以上の住民は、1週間後までに、全員避難完了の前提
 長期湛水エリア：(満潮時に浸水深50cm以上)

6.2 災害時要援護者

概要・方針	手法	
<p>南海トラフ WG に準拠 (出典) 南海トラフ巨大地震対策検討 ワーキンググループ(平成 25年3月18日)-(資料4) 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～、p.22</p>	<p>対象とする災害時要援護者</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 0歳児 1 2. 1～3歳児 1 3. 要介護3, 4, 5 2 4. 身体障害者1級・2級 3 5. 知的障害者 重度 4 6. 精神障害者1級 5 7. 難病患者 6 8. 妊産婦 7 9. 外国人 8 	<p>[災害時要援護者数想定フロー]</p>  <pre> graph TD A[避難所避難者数] --> B[避難所に避難する災害時要援護者数] C[各災害時要援護者の人口比率] --> B </pre>
<p>基本的な考え方</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ・避難所避難者数の内訳として、人口比率より、避難所に避難する災害時要援護者数を算出。 ・避難所での対応等の参考に資するよう、幅広い災害時要援護者を対象に算出するものとし、重複の除去は行わない。 	<ol style="list-style-type: none"> 1 国勢調査 http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&tclassID=000001035016&cycleCode=0&requestSender=search 2 高齢者福祉関係資料「2.地域別詳細一覧」(兵庫県 HP) http://web.pref.hyogo.lg.jp/hw07/hw07_000000012.html 3 社会福祉統計年報第3章の第3表「身体障害者手帳新規交付者数」(兵庫県 HP) http://web.pref.hyogo.lg.jp/kf02/h23fukushitoukeinenpou.html 4 社会福祉統計年報第4章の第3表の台帳搭載数のA「療育手帳交付台帳搭載数」(兵庫県 HP) http://web.pref.hyogo.lg.jp/kf02/h23fukushitoukeinenpou.html 5 精神障害者保健福祉手帳所持者数 6 各都道府県疾患別交付件数(「衛生行政報告例」より) 難病情報センター http://www.nanbyou.or.jp/entry/1359#p03 7 「平成24年人口動態調査」・表4の「出生数」 http://web.pref.hyogo.lg.jp/hw07/hw07_000000001.html 8 在留外国人統計(旧登録外国人統計) 総務省統計局 http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001111233 	

6.3 帰宅困難者

<p>概要・方針</p> <p>兵庫県 H22 被害想定調査手法を改良 + 南海トラフ WG に準拠 (出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.12</p>	<p>手法</p> <p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 22 年国勢調査報告の「市区町村、従業地・通学地による常住市区町村、男女別 15 歳以上就業者数及び 15 歳以上通学者数」のデータを用いて、自宅までの距離別滞留者数を算出 就業者・通学者以外の移動者については、中部圏及び近畿圏のパーソントリップ調査の結果から求めた就業者・通学者との比率(1.786)により算出 徒歩による帰宅が困難な人の数を算出するため、自宅までの距離に応じて帰宅困難割合を設定 震度 5 以上の揺れで公共交通機関は点検のため停止し、また夜間に入るなど運行再開に時間が掛かるため、滞留者の帰宅手段は徒歩のみとする 震度 5 未満の地域間の移動には公共交通機関を使用できるものとし、滞留者は全員帰宅可能とする 震度 5 未満の地域と震度 5 以上の地域との移動には公共交通機関を使用できないものとし、滞留者の帰宅手段は徒歩のみとする 滞留者の滞留先又は自宅が震度 5 以上となる場合、滞留先において、自宅までの距離に応じた帰宅困難者が発生するものとする 上記手法で発生市町別に算出した帰宅困難者数から、公共交通機関を利用していない者(徒歩、勤め先・学校のバス、自家用車、オートバイ、自転車)を除いた値を、最終的な帰宅困難者(昼間)とする 帰宅困難者数(昼間)に時刻別補正率を乗じて、時刻別推計(早朝、夕刻)を求める 	<p>[帰宅困難者数想定フロー]</p> 
<p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 帰宅困難率は、東日本大震災の実績に基づき設定する。 算出した帰宅困難者数に、利用交通手段による補正を加える。 兵庫県は、都市部以外は公共交通機関の利用割合が小さいこと、首都圏のような面的道路規制を予定していないことから、公共交通機関利用者のみ帰宅困難になると考える。 帰宅困難者にタイムテーブルを設定し、時刻別推計(昼間、夕刻)とする 	<p>[算定式]</p> $(\text{帰宅困難者数}) = (\text{自宅までの距離別滞留者数}) \times (\text{自宅までの距離別帰宅困難率}) \times (\text{帰宅先の公共交通機関利用率})$ <p>自宅までの距離は、便宜上、各市町の役場間の距離とする。 兵庫県外からの滞留者については、帰宅困難率を 100%とする。</p>	<p>[時刻別補正率]</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 23 年社会生活基本調査の「15 歳以上の平日に自宅にいた行動者率」を用いて、12 時の外出者を基準として時刻別の補正率を設定する。 算出した帰宅困難者数は昼間(12 時)のものであり、夜間については、18 時に外出している人の割合に応じて調整する。
	<p>帰宅困難率% = (0.0218 × 外出距離km) × 100 ※東日本大震災当日は道路の交通規制がかからなかったことから自動車・二輪車等での帰宅が可能であった点を踏まえ、帰宅困難率は、代表交通手段が鉄道である外出者のデータをもとに当日に帰宅できなかった人の割合として設定</p>  <p>図 東日本大震災発災当日における外出距離別の帰宅困難率 (代表交通手段が鉄道の場合を抽出して分析)</p>	<p>[公共交通機関利用率]</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 22 年国勢調査「従業値・通学地集計」第 11-2 表の兵庫県内市町別データを用いて、以下のように設定。 $(\text{帰宅先の公共交通機関利用率}) = P / M$ <p>M: 当該市町における「従業地・通学地による 15 歳以上自宅外就業者・通学者数」 P: M のうち、「鉄道・電車」「乗合バス」「ハイヤー・タクシー」の利用者数、「利用交通手段が 2 種類」、「利用交通手段が 3 種類以上」</p>

6.4 孤立集落

概要・方針	手法
<p>南海トラフ WG に準拠 (出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.29 高知県：〔高知県版〕南海トラフ巨大地震による被害想定(平成 25 年 5 月 15 日) - 資料 4：被害想定の方法、p.6-7</p>	<p>・ 震度分布図と津波浸水分布図とを重ね合わせ、孤立に至る条件を考慮して、孤立する可能性のある集落を抽出する。</p> <div data-bbox="825 321 1489 646" style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[農業集落、漁業集落 ①] --> B[孤立に至る条件 ②] C[震度分布] --> B D[津波浸水分布] --> B B --> E[孤立集落] </pre> </div> <div data-bbox="1736 237 2448 573" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>① 農業集落、漁業集落 ・ 農林業センサス、漁業センサスの調査対象集落をもとに、「中山間地等の集落散在地域における孤立集落発生の可能性に関する状況フォローアップ調査」(内閣府、H22)において孤立可能性があるとされた集落を被害想定の対象とする。</p> <p>② 孤立に至る条件 ・ 次の条件に当てはまるものを孤立する可能性のある集落とする。 一 集落への全てのアクセス道路が土砂災害危険箇所等に隣接しているため、地震に伴う土砂災害等の要因により道路交通が途絶し外部からのアクセスが困難となるおそれのある集落 一 船舶の停泊施設がある場合は、地震または津波により当該施設が使用不可能となり、海上交通についても途絶するおそれのある集落</p> </div>
<p>基本的な考え方</p>	<p>・ 以下の条件に合致する孤立可能性集落を、孤立集落とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 揺れによる孤立集落：震度 6 強以上の範囲に立地。 ・ 津波による孤立集落：東日本大震災での浸水深と道路被害箇所数の関係では、浸水深 5m 以上で 1km あたり 1 箇所以上の被害が発生していることから、浸水深 5m 以上の範囲が存在する孤立可能性集落を対象とする。

6.5 ゼロメートル地帯の長期湛水

概要・方針	手法
<p>被害量の集計は新規 被害シナリオは南海トラフ WG を参考 (参考) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.32</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ゼロメートル地帯の広がり、長期湛水が懸念される<u>阪神地区</u>を対象 ・ 対象市の津波浸水想定区域内を対象に、朔望平均満潮位(H.W.L.)よりも低い標高地域(海岸保全施設等水際線最終防潮ライン施設が地震や津波によって破損し、潮汐により浸水する可能性のある地域)の湛水量(m³)面積を集計し、ポンプ車で排水する場合の延べ必要日数・延べ必要台数を試算する。 ・ 長期湛水影響人口としては、H.W.L.時の浸水深が 50cm 以上となる地区を対象に集計。

6.6 エレベータ内閉じ込め

概要・方針	手法
<p>南海トラフ WG に準拠 (参考) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.17</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定性的に想定する。(過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述)

6.7 物資

概要・方針	手法
<p>兵庫県 H22 被害想定調査手法を採用 ・南海トラフ WG に準拠 (出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4)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～、p.13</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出 ・主要備蓄と需要量との差からそれぞれの需給を想定 ・災害時要援護者が必要とする物資(粉ミルク、ほ乳瓶、紙おむつ、おしり拭き)については、需要量のみ算出 ・食料の備蓄量に関して、米は 1 食当たり 200g とし、主食または副食 1 食を 1 食分とする ・物資の需要量および需給に関しては発災 1 日目、1 日後まで、1 週間後までの避難所生活者を対象に算出 ・食料および給水の対象となる避難所生活者に関して、発災後 3～6 日後までは 2 日目、7～29 日後までは 1 週間後の避難所生活者数を用いる ・食料必要量 = (避難所生活者 - 0 歳児) × 1.2 × 3 食/1 日 × 必要日数 ・給水必要量 = 避難所生活者 × 1.2 × 3 リットル/1 日 × 必要日数 ・生活必需品需要量 = 避難所生活者 1 人あたり毛布 2 枚 ・仮設トイレ需要 = 避難所生活者 × 1 基/75 人 ・粉ミルク = (0 歳児) × 140g/1 日 × 必要日数 ・ほ乳瓶 = (0 歳児) ・子供紙おむつ = (0～3 歳児) × 8 枚/1 日 × 必要日数 ・大人紙おむつ = (要介護 3～5) × 6 枚/1 日 × 必要日数 ・おしり拭き = (子供紙おむつ需要量 + 大人紙おむつ需要量) × 3 ・食料、飲料水、粉ミルク、紙おむつ、おしり拭き等の消耗品に関しては、各時点までに必要な総量を算出 ・生活必需品、ほ乳瓶およびトイレは、消耗しないものとする ・燃料不足について、定性的に記述する。

6.8 医療機能

概要・方針	手法										
<p>南海トラフ WG ・高知県に準拠 (出典) 内閣府：南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4)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～、p.14 高知県：〔高知県版〕南海トラフ巨大地震による被害想定(平成 25 年 5 月 15 日) - 資料 4：被害想定の方法、p.5-7</p>	<p>[医療需給過不足数]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・医療需給過不足数は重傷者対応を対象 ・医療需要は、震災後の新規入院需要発生数として、重傷者 + 医療機関での死者(全死者数の 10%にあたる)を想定 この死者については津波による死者は対象外とする(死因が溺死であり、揺れによる建物倒壊の場合と異なり、病院搬送後に死亡するとは考えにくいため) ・医療供給量は、医療機関の病床数をベースに、医療機関建物被害率、空床率、ライフライン機能低下による医療機能低下率を乗じて算出 ・需要と供給の差により、過不足量を算出 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>医療需給過不足数(重傷) = 地震後の対応可能重傷患者数 - 入院需要量 = (市町村別病床数(ICU を除く) × 医療機関使用可能率 × 空床率 × ライフライン低下後の医療機能率) - (地震時の重傷者数 + 死者数 × 0.1)</p> <p>医療機関使用可能率 = 1 - (非木造全壊率 + 1/2 × 非木造半壊率 + 焼失棟数率)</p> </div>										
<p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新たに発生する入院需要(重傷者数 + 医療機関での死者)から医療機関の許容量を差し引き、医療需給過不足数を算出。 	<p>医療機関での死者数は、1995 年の阪神・淡路大震災の事例から、死者の 10%とする。(但し、津波による死者は溺死なので、医療需要の対象外とする) 平常時入院数、空床率は、病床数に平成 24 年医療施設(動態)調査・病院報告(厚生労働省)の病床利用率を乗じて算出。 ライフライン機能低下による医療機能低下率は、阪神・淡路大震災の事例データを参考とし、震度 6 強以上では 60%ダウンし、それ以外の地域では 30%がダウンするとして市町単位で設定。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>病床利用率(%)</caption> <thead> <tr> <th>神戸市</th> <th>姫路市</th> <th>西宮市</th> <th>尼崎市</th> <th>左記以外</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>79.7</td> <td>82.6</td> <td>80.8</td> <td>79.7</td> <td>80.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>[要転院患者数] 及び [日常受療困難者数]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定性的に想定する。(過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述) 	神戸市	姫路市	西宮市	尼崎市	左記以外	79.7	82.6	80.8	79.7	80.7
神戸市	姫路市	西宮市	尼崎市	左記以外							
79.7	82.6	80.8	79.7	80.7							

6.9 保健衛生、防疫、遺体処理等

概要・方針	手法
<p>南海トラフ WG に準拠 (参考) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ (平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.15</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定性的に想定する。(過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述) ・ 火葬場能力・棺・ドライアイス量・花等の需要量の定量化を行う。 <p><必要物資の想定手法></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 火葬場の火葬能力は、兵庫県(H21)「兵庫県新型インフルエンザ対策計画」14 頁より(火葬場の被災やガスの停止等は考慮しない) ・ 火葬場余剰能力 = 火葬能力 - 平常稼働 ・ ドライアイスは、棺 1 基・1 日あたり 10 kg と設定 ・ ドライアイス量 = 死者数 × 必要火葬期間 ÷ 2 × 10

6.10 避難所

概要・方針	手法
<p>兵庫県 H22 被害想定調査手法を採用 ・ 避難所分布と震度分布および津波による最大浸水深分布を重ね書き</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「震度 6 弱以上のメッシュに該当する施設数 / 全施設数」を、市町別に算定。 ・ 「浸水深 50cm (床上浸水に相当) 以上のメッシュに該当する施設数 / 全施設数」を、市町別に算定。

6.11 病院・警察・消防・福祉施設

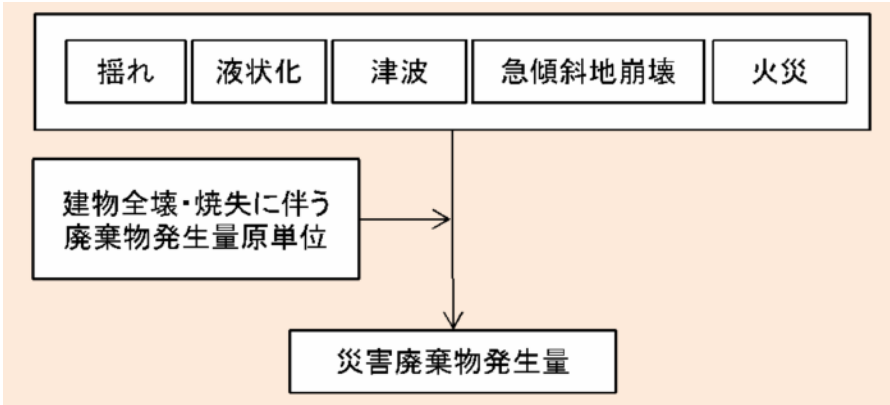
概要・方針	手法
<p>兵庫県 H22 被害想定調査手法を採用 ・ 病院・警察・消防・福祉施設分布と震度分布および津波による最大浸水深分布を重ね書き</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「震度 6 弱以上のメッシュに該当する施設数 / 全施設数」を、市町別に算定。 ・ 「浸水深 50cm (床上浸水に相当) 以上のメッシュに該当する施設数 / 全施設数」を、市町別に算定。

6.12 応急仮設住宅

概要・方針	手法
<p>南海トラフ WG に準拠 ・ (参考)南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.26</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 阪神・淡路大震災や東日本大震災等における応急仮設住宅(みなし仮設を含む)の供給実績をもとに、建物全半壊棟数との相関関係を推定し、概略的な応急仮設住宅の需要数を算出。

7 災害廃棄物等

7.1 災害廃棄物等

<p>概要・方針</p>	<p>手法</p>									
<p>南海トラフ WG に準拠 (出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.16</p>	<p>災害廃棄物</p> <p>・災害廃棄物量は、可燃物と不燃物に分けて、それぞれ集計する [算出式] $Q_1 = s \times q_1 \times N_1$ Q_1 : がれき発生量 s : 1 棟当たりの平均延床面積(平均延床面積) (m²/棟) q_1 : 単位延床面積当たりのがれき発生量(原単位) (t/m²) N_1 : 解体建築物の棟数(解体棟数=全壊棟数) (棟)</p> <p>1 棟当たりの平均延床面積は、阪神・淡路大震災における神戸市の実績を踏まえ、木造 93m²、非木造 582m²とする。(「阪神・淡路大震災 神戸復興誌」P.182 より) 単位延床面積当たりのがれき発生量(原単位)(t/m²)は、以下のとおりとする。 全壊建物の解体棟数は、全壊棟数とする。 焼失建物は木造とし、平均延床面積および原単位は、木造建物の値を採用する。</p> <table border="1" data-bbox="816 955 1795 1039"> <thead> <tr> <th>木造可燃物</th> <th>木造不燃物</th> <th>非木造可燃物</th> <th>非木造不燃物</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.194</td> <td>0.502</td> <td>0.10</td> <td>0.81</td> </tr> </tbody> </table>		木造可燃物	木造不燃物	非木造可燃物	非木造不燃物	0.194	0.502	0.10	0.81
木造可燃物	木造不燃物	非木造可燃物	非木造不燃物							
0.194	0.502	0.10	0.81							
<p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・震災廃棄物の発生量は以下の方針に沿って予測。 ・建物の全壊・焼失による「災害廃棄物」、津波により陸上に運ばれて堆積した土砂・泥状物等の「津波堆積物」の発生量について算定。 ・「災害廃棄物」は厚生省(1998)「震災廃棄物対策指針」におけるがれきの発生量の推定式を採用。 ・「津波堆積物」は平均堆積高を設定し、それに浸水面積を乗じて堆積量を推定。 	<p>[災害廃棄物想定フロー]</p> 									
	<p>津波堆積物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物資源循環学会(2011)より、東北地方太平洋沖地震における津波堆積物の堆積高測定結果より、津波堆積物の平均堆積高を 2.5 cm から 4 cm に設定し、それに浸水面積を乗じて津波堆積物の体積量を推定。 ・推定された体積量に対して、汚泥の体積重量換算係数を用いて、津波堆積物の重量を推定。 ・ここでは、体積重量換算係数として、国立環境研究所の測定結果(体積比重 2.7g/cm³、含水率約 50%)を用いて、1.46 トン/m³ とする。 (2.7+2.7)/(1.0+2.7)=1.46 (一般社団法人廃棄物資源循環学会(2011)「津波堆積物処理指針(案)」より) 									

8 その他の被害

8.1 長周期地震動

概要・方針	手法
南海トラフ WG に準拠 (参考) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.18	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定性的に想定する。(過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述)

8.2 危険物・コンビナート施設

概要・方針	手法
兵庫県 H22 被害想定調査手法を採用 危険物・コンビナート施設分布と震度分布および津波による最大浸水深分布を重ね書き	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「震度 6 弱以上のメッシュに該当する施設数 / 全施設数」を、市町別に算定。 ・ 「浸水深 50cm (床上浸水に相当) 以上のメッシュに該当する施設数 / 全施設数」を、市町別に算定。

8.3 地下空間 (地下鉄・地下街)

概要・方針	手法
南海トラフ WG に準拠 (参考) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.27	<ul style="list-style-type: none"> ・ 浸水の恐れがある地下街・地下鉄の場所を抽出する。 ・ 上記を踏まえて定性的に想定する。(過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述)

8.4 文化財

概要・方針	手法
兵庫県 H22 被害想定調査手法を採用 ・ 文化財分布と震度分布および津波による最大浸水深分布を重ね書き	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「震度 6 弱以上のメッシュに該当する施設数 / 全施設数」を、市町別に算定。 ・ 「浸水深 50cm (床上浸水に相当) 以上のメッシュに該当する施設数 / 全施設数」を、市町別に算定。

8.5 ため池、堰堤

概要・方針	手法
兵庫県 H22 被害想定調査手法を採用 ・ ため池分布と震度分布を重ね書き	<ul style="list-style-type: none"> ・ ため池災害について、位置を震度分布図等に表示し、定性的に想定する。

8.6 漁船・船舶、水産関連施設

概要・方針	手法
南海トラフ WG に準拠 (参考) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.35	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定性的に想定する。(過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述)

8.7 複合災害

概要・方針	手法
南海トラフ WG に準拠 (参考) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.33	・複合災害、余震や連続して発生する地震による被害について、定性的に想定する。(過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述)

9 被害額

9.1 資産等の被害

概要・方針	手法																
<p>中央防災会議(2008)に準拠し、建物被害額・家財被害額を算出。</p> <p>また南海トラフ WG、高知県に準拠し、ライフライン被害及び交通施設等の被害による被害額を算出。</p> <p>(出典)</p> <p>中央防災会議:「東南海、南海地震等に関する専門調査会(平成 20 年 5 月 14 日)中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法(案)について～経済被害～、p.6</p> <p>内閣府:南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(平成 25 年 3 月 18 日)-(資料 4)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～、p.37～39</p> <p>高知県:[高知県版]南海トラフ巨大地震による被害想定(平成 25 年 5 月 15 日)-資料 4:被害想定(計算方法、p.7-1～7-6</p>	<p>[算定式]</p> <p>・建物・家財の復旧額を、下記の × によって算出。</p> <table border="1" data-bbox="721 394 1715 856"> <thead> <tr> <th>施設・資産の種類</th> <th>復旧額計算の対象とする被害量</th> <th>使用する原単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建物</td> <td>全壊棟数+半壊棟数×0.5 (木造・非木造別)</td> <td>新規建物 1 棟あたり工事必要単価 (木造・非木造別)</td> </tr> <tr> <td>家財</td> <td>建物被害率 (=全壊建物率+半壊建物率×0.5)</td> <td>家財資産額</td> </tr> <tr> <td>その他償却資産</td> <td>非木造建物被害率 (=全壊建物率+半壊建物率×0.5)</td> <td>償却資産額</td> </tr> <tr> <td>在庫資産</td> <td>非木造建物被害率 (=全壊建物率+半壊建物率×0.5)</td> <td>在庫資産額</td> </tr> </tbody> </table> <p>直接被害額は、復旧に要する金額を考えると、基本的には「購入価格」を原単位として用いる。 ただし、その他償却資産については、購入価格の把握が難しいため「時価評価額」を原単位として用いることとする。</p>		施設・資産の種類	復旧額計算の対象とする被害量	使用する原単位	建物	全壊棟数+半壊棟数×0.5 (木造・非木造別)	新規建物 1 棟あたり工事必要単価 (木造・非木造別)	家財	建物被害率 (=全壊建物率+半壊建物率×0.5)	家財資産額	その他償却資産	非木造建物被害率 (=全壊建物率+半壊建物率×0.5)	償却資産額	在庫資産	非木造建物被害率 (=全壊建物率+半壊建物率×0.5)	在庫資産額
施設・資産の種類	復旧額計算の対象とする被害量	使用する原単位															
建物	全壊棟数+半壊棟数×0.5 (木造・非木造別)	新規建物 1 棟あたり工事必要単価 (木造・非木造別)															
家財	建物被害率 (=全壊建物率+半壊建物率×0.5)	家財資産額															
その他償却資産	非木造建物被害率 (=全壊建物率+半壊建物率×0.5)	償却資産額															
在庫資産	非木造建物被害率 (=全壊建物率+半壊建物率×0.5)	在庫資産額															
<p>基本的な考え方</p>	<p>[新規建物 1 棟あたり工事必要単価]</p> <p>・建築着工統計調査(国土交通省)より、兵庫県における平成 24 年度における新規建築物の棟数および工事費予定額を抽出し、1 棟あたり工事必要単価を設定する。</p>																
<p>・被害を受けた施設及び資産について、復旧に要する被害の総額を、その施設・資産の損傷額と捉える。</p>	<p>・(新規建物 1 棟あたり工事必要単価(円/棟)) = (工事費予定額(円)) / (新規建築物棟数(棟))</p> <p>・木造:1,875 万円/棟、非木造 7,494 万円/棟</p> <p>[家財資産額]</p> <p>・家財評価額の単価は、大阪府(H18)の手法に準拠し、国税庁における家財損失額の算定方法(家族構成別家財評価額により計算)を用いて設定。</p> <p>・兵庫県における、各市町別の家族構成比率は平成 22 年度国勢調査より把握。</p> <table border="1" data-bbox="1997 464 2635 716"> <caption>家族構成別家財評価額</caption> <thead> <tr> <th>世帯主の年齢(歳)</th> <th>夫婦</th> <th>独身</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>～29</td> <td>500 万円</td> <td rowspan="4">300 万円</td> </tr> <tr> <td>30～39</td> <td>800 万円</td> </tr> <tr> <td>40～49</td> <td>1,100 万円</td> </tr> <tr> <td>50～</td> <td>1,150 万円</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注)夫婦又は独身者以外の大人(年齢 18 歳以上)1 名につき 130 万円、子供 1 名につき 80 万円加算</p> <p>・(家財資産額(円)) = (1 世帯あたり家財評価単価(円/世帯)) × (世帯数(世帯)) 市町別に設定</p> <p>[償却資産額]</p> <p>・平成 24 年度固定資産の価格等の概要調書(総務省)より、兵庫県の償却資産額は 5,318,230,380 千円 となっている。これを H21 経済センサス基礎調査結果による従業者人口比率により按分し、各市町別の償却資産額とする。</p> <p>[在庫資産額]</p> <p>・在庫資産額の設定方法は、広島県(H18)の手法に準拠し、商業商品手持額、製造業在庫額により行う。</p> <p>・商業商品手持額は、H19 商業統計調査における市町別の小売業・卸売業の合計値により設定。</p> <p>・製造業在庫額は、H24 工業統計調査における市町別の年末在庫額の合計(製品在庫、半製品・仕掛品在庫、原材料・燃料在庫)により設定。</p>		世帯主の年齢(歳)	夫婦	独身	～29	500 万円	300 万円	30～39	800 万円	40～49	1,100 万円	50～	1,150 万円			
世帯主の年齢(歳)	夫婦	独身															
～29	500 万円	300 万円															
30～39	800 万円																
40～49	1,100 万円																
50～	1,150 万円																

・「4. ライフライン被害」で求めたライフライン被害数量に、被害の復旧に必要な費用（原単位）を乗じて、直接経済被害額を算出。

定量評価対象項目	被害量	原単位	原単位の値	備考	
ライフライン	上水道	断水人口	人口あたり復旧額	約 1.59 万円/人 (阪神淡路大震災時) (内閣府, 2013)	・東日本大震災は復旧中のため阪神淡路大震災の実績値を使用
	下水道	管渠被害延長	管渠被害延長あたり復旧額	管渠被害延長あたり 約 31.97 万円/m (東日本大震災時) (内閣府, 2013)	
	電力	被害電柱数	電柱1本あたり復旧額	約 121.52 万円/本 (東日本大震災時) (内閣府, 2013)	
	通信	不通回線数	回線あたり復旧額	約 41.4 万円/回線 (阪神淡路大震災時) (内閣府, 2013)	・東日本大震災は復旧中のため阪神淡路大震災の実績値を使用
	都市ガス	供給停止戸数	戸数あたり復旧額	約 7.4 万円/戸 (東日本大震災時での仙台市ガス局、塩釜ガス)	

・「5. 交通施設被害」等による交通施設被害数量に、被害の復旧に必要な費用（原単位）を乗じて、直接経済被害額を算出。

定量評価対象項目	被害量	原単位	原単位の値	備考	
交通施設	道路	被害箇所数	箇所あたり復旧額(道路種別)	約 9,857 万円/箇所 (東日本大震災時の直轄国道) 約 2,153 万円/箇所 (地方自治体管理)	
	鉄道	被害箇所数	箇所あたり復旧額(在来線)	約 2,300 万円/箇所 (東日本大震災時三陸鉄道等)	
	港湾	定量的評価の対象外			
	防波堤の津波による破堤被害	越流延長	防波堤1mあたりの復旧額	800 万円/m	・越流延長は50.2kmとする。(兵庫県(2014)津波防災インフラ整備5箇年計画暫定版)
	その他の公共土木施設	道路、下水道とその他の公共土木施設(砂防・公園等)の復旧費を比較することで推計		(その他公共土木施設被害額) /(道路被害額+下水道被害額) = (42,126 千円) /(406,464 千円+371,690 千円) = 約 5.4%	・宮城県「東日本大震災による被害額 平成 25 年 12 月 10 日現在」
その他	災害廃棄物	災害廃棄物発生量	トンあたり処理費用	約 2.2 万円/トン (阪神淡路大震災時)	・東日本大震災時のデータは現在とりまとめ途中

9.2 生産・サービス低下による影響

<p>概要・方針</p> <p>中央防災会議(2008)に準拠し、県内における影響を算出</p> <p>(出典) 「東南海、南海地震等に関する専門調査会」(平成20年5月14日)中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法(案)について～経済被害～、p.8</p>	<p>手法</p> <p>[生産関数の推計]</p> <ul style="list-style-type: none"> コブ・ダグラス型生産関数を適用。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $Y = AK L^{(\alpha)}$ <p>Y : 地域総生産 (GRP) K : 民間企業資本ストック L : 労働力</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 以下の資料より、兵庫県の平成13年度から平成22年度までの10年間のデータを抽出し、生産関数(パラメータAおよびα)を推計。 平成22年度県民経済計算による県内総生産(H17基準実質値) 民間企業資本ストック年報による民間企業資本ストック(取付、H17基準実質値) 民間企業資本ストックは全国値のみの公表であるため、各年度の県内総生産比率を用いて兵庫県の値に換算。 平成22年度県民経済計算による県内就業者数 	<p style="text-align: center;">生産関数モデルにおける被害の設定</p> <p>■民間資本ストック</p> <ul style="list-style-type: none"> 民間資本ストックは、非木造非住宅建物の被害率と同じ割合で失われると考える。 阪神・淡路大震災では、発災直後に損傷した建物のうち、58.8%(製造業)、53.6%(非製造業)の建物が1年後までに復旧している(図表1参照)ことから、この期間中に復旧が線形的に進むと仮定すると、発災後1年間の平均被害率は、発災直後の被害量の70.6%(製造業)、73.2%(非製造業)となる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> $\text{喪失ストック額} = \text{被災前のストック額} \times \text{発災後1年平均建物被害率(非木造非住宅)}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> $\text{発災後1年平均建物被害率} = \text{発災直後建物被害率} \times \begin{cases} 70.6\%(\text{製造業}) \\ 73.2\%(\text{非製造業}) \end{cases}$ </div> <p>■労働力</p> <ul style="list-style-type: none"> 喪失する労働力として、震災による死者および失業・休業・一時離職者を考える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> $\text{喪失労働力} = \text{被災前の労働力} \times (\text{死者率} + \text{失業・休業・一時離職者率})$ </div>
<p>基本的な考え方</p>	<p>[被災地生産額の減少量の推計]</p> <ul style="list-style-type: none"> 生産関数に、被災による民間資本ストックの喪失量および労働力の喪失量を入力し、被害額を推計。 被災前の民間資本ストックは、民間企業資本ストック年報によるH23年度の値。 民間企業資本ストックは全国値のみの公表であるため、平成22年度県内総生産比率を用いて兵庫県の値に換算。 平成22年度市町民経済計算(兵庫県)による市町内総生産額比により、各市町の値に換算。更に、神戸市内の各区についてはH21経済センサス基礎調査による各市町の従業者数の比により、各区の値に換算。 被災前の労働力は、H21経済センサス基礎調査による各市町の従業者数。 生産関数により算出される値は、H17基準の実質値であるため、GDPデフレーター(平成24年度国民経済計算確報、内閣府)を用いて平成24年価格に換算。 	<p>失業・休業・一時離職者</p> <ul style="list-style-type: none"> 阪神・淡路大震災後、震災が原因で失業・休業・一時離職した者は、①有効求職者数(失業者)の前年同期からの増分、②雇用調整助成金(震災特例)の対象者数(休業等を行なった事業所の従業者)、③雇用保険(激甚・災害特例)の受給者数(雇用調整助成金の申請をしていない事業所の従業者のうち、休業または一時離職した者)の合計と考えられる。①、②は被災後1年間の平均値、③は被災後1年間の実受給者数を用いると、震災による失業・休業・一時離職者数は、約5.9万人となる。(図表2～5参照) ①は被災地内の8つの公共職業安定所(神戸・灘・尼崎・西宮・伊丹・洲本・明石・西神)の管轄地域(※)、②と③は兵庫県内の数値であるが、被災による失業・休業者はすべて①の地域で発生したと考えると、被災前の同地域の従業者数約163万人で約5.9万人を除いた約3.6%が被災地域における震災による失業・休業・一時離職者率と考えられる。 <p style="font-size: small;">※兵庫県神戸市、尼崎市、西宮市、芦屋市、宝塚市、伊丹市、川西市、明石市、洲本市、三木市、三田市、津名郡、三原郡、川辺郡、美嚨郡</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> $\frac{\text{被災地域の失業・休業・一時離職者数}}{\text{被災地域における被災前の従業者数}} = \frac{\text{約5.9万人}}{\text{約163万人}} = \text{約3.6\%}$ </div>
<p>[間接被害額の推計]</p> <ul style="list-style-type: none"> 被災地生産額の減少量より、兵庫県産業連関表(H17)を用いて1次波及、2次波及による減少量を算出し、その合計額を間接被害額とした。 <p>域内における財・サービスの産業間取引関係を示したものが産業連関表である。産業連関分析では、産業間の取引関係に起因する生産波及効果のメカニズムを基に、各産業部門において誘発される生産額を測定する。</p> <p>例えば、ある産業で100億円の生産額減少があった場合、100億円の生産活動に伴う原材料やサービスの消費が減少し、間接的な生産額減少が誘発される。更に、間接的な生産額減少に伴い原材料等の消費が減少するといったように、影響は連鎖的に波及する。このような連鎖的な波及効果について、第1次・第2次波及効果まで算出するものとした。</p>	<p>[間接被害額の推計]</p> <ul style="list-style-type: none"> 被災地生産額の減少量より、兵庫県産業連関表(H17)を用いて1次波及、2次波及による減少量を算出し、その合計額を間接被害額とした。 <p>域内における財・サービスの産業間取引関係を示したものが産業連関表である。産業連関分析では、産業間の取引関係に起因する生産波及効果のメカニズムを基に、各産業部門において誘発される生産額を測定する。</p> <p>例えば、ある産業で100億円の生産額減少があった場合、100億円の生産活動に伴う原材料やサービスの消費が減少し、間接的な生産額減少が誘発される。更に、間接的な生産額減少に伴い原材料等の消費が減少するといったように、影響は連鎖的に波及する。このような連鎖的な波及効果について、第1次・第2次波及効果まで算出するものとした。</p>	

図表1 阪神・淡路大震災時の社屋等の建て直しに要する期間

	1年後	2年後	3年後	4年後	5～6年後
製造業	58.8%	11.8%	23.5%	2.9%	2.9%
非製造業	53.6%	20.2%	13.1%	2.4%	10.7%

(出所) 阪神大震災に関する被害及び今後の神戸経済に関する調査結果(神戸商工会議所、1995)

図表2 阪神・淡路大震災における失業・休業・一時離職者数

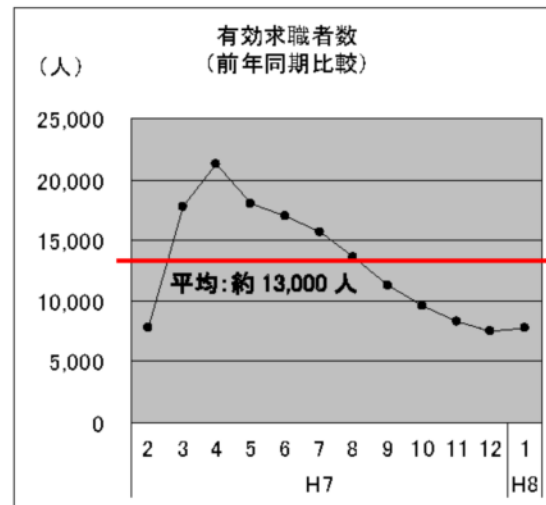
①震災による失業者(有効求職者数の1994年同期比増分)	約13,000人
②震災による休業者(雇用調整助成金 震災特例)	約36,000人
③震災による休業者(雇用保険 激甚特例)	約9,000人
④震災による一時離職者(雇用保険 災害特例)	約1,000人
合計	約59,000人

注1: ①は被災地内の公共職業安定所(神戸・灘・尼崎・西宮・伊丹・洲本・明石・西神)管轄地域、
②～④は兵庫県内の値

注2: ①②は1995年2月～1996年1月の平均値、③は被災直後～1996年1月の合計
(データ出典) ①～③: 兵庫県震災復興研究センター「生活再建への課題」

④: 藤建夫編「復興の政治経済学」
(データ原出典) 兵庫県労働部 等

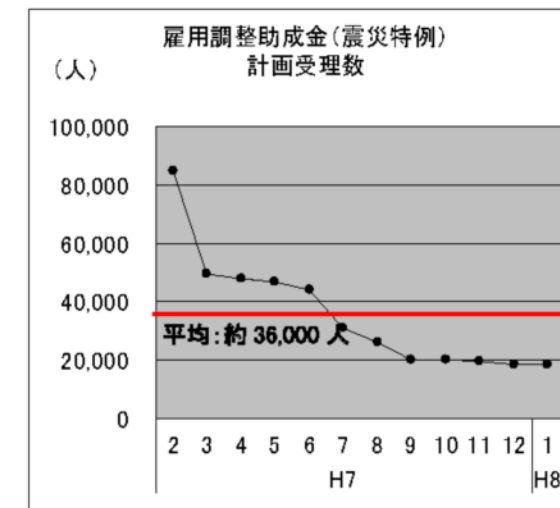
図表3 阪神・淡路大震災後の有効求職者数(前年同期比較)



(出所) 兵庫県震災復興研究センター「生活再建への課題」

有効求職者数とは、「前月から繰越された求職者数」と「新規求職申込件数」の合計。
下のグラフは、被災地内の8つの公共職業安定所(神戸・灘・尼崎・西宮・伊丹・洲本・明石・西神)における、被災後1995(H7)年2月～1996(H8)年1月の有効求職者数から、被災前1994(H6)年同月の有効求職者数を差し引いた値の推移を示している。

図表4 阪神・淡路大震災後の調整助成金(震災特例)計画受理数



(出所) 兵庫県震災復興研究センター「生活再建への課題」

災害救助法適用地域を管轄する公共職業安定所管内において、震災により、事業活動の縮小を余儀なくされ、休業等を行い雇用維持を図った被災地域内の事業主に対して、休業手当等に係る賃金負担額等の一部を助成する措置

図表5 雇用保険(特例措置)受給決定者数

	激甚特例(休業)	災害特例(離職)	合計
H7 1	76	27	103
2	6,367	755	7,122
3	2,066	281	2,347
4	426	48	474
5	148	18	166
6	75	4	79
7	36	4	40
8	9	2	11
9	46	0	46
10	9	3	12
11	3	0	3
12	0	0	0
H8 1	0	1	1
合計	9,261	1,143	10,404

(出所) 兵庫県震災復興研究センター「生活再建への課題」

一時的離職者や休業により賃金を受けられない場合に基本手当を支給する措置
 ・ 激甚災害に対処するための特別の財政援助等に関する法律の適用地域の事業主に雇用される被保険者に対しては、休業により賃金を受けられない場合にも基本手当を支給(事業主が雇用調整助成金を申請していない場合の救済措置)
 ・ 災害救助法適用地域の事業所に雇用される被保険者に対しては、離職前事業主に再雇用予約がある者にも基本手当を支給

概要・方針		手法																																
平成 17 年兵庫県産業連関表（取引基本表）(単位：百万円)																																		
No	部門名(15部門)	01 農業	02 林業	03 漁業	04 鉱業	05 製造業	06 建設	07 電力・ガス 水道業	08 商業	09 金融・保険	10 不動産	11 運輸	12 通信・放 送	13 公務	14 サービス	15 分類不明	16 内生部門計	17 家計外消 費	18 民間消費 支出	19 一般政府 消費支出	20 県内総固 定	21 在庫純増	22 県内最終 需要計	23 県内需要 合計	24 移輸出	25 最終需要 計	26 需要合計	27 (控除)移 輸入	28 最終需要 部門計	29 県内生産額				
01	農業	36,577	31	0	0	363,970	3,047	0	370	0	3	36	0	42	39,406	0	443,482	676	117,379	0	1,652	1,866	121,573	565,055	46,295	167,868	611,350	-416,908	-249,040	194,442				
02	林業	15	1,035	8	4	5,716	179	0	0	0	0	0	0	5	2,014	0	8,976	15	6,525	0	0	15,901	22,441	31,417	1,091	23,532	32,508	-13,752	9,780	18,756				
03	漁業	0	0	2,433	0	25,340	0	0	0	0	0	3	0	10	14,248	0	42,034	561	14,478	0	0	86	15,125	57,159	18,866	33,991	76,025	-26,724	7,267	49,301				
04	鉱業	0	12	0	33	204,058	18,255	173,401	0	0	0	2	0	12	217	5	395,995	-170	-290	0	-309	12,023	11,254	407,249	11,940	23,194	419,189	-379,823	-356,629	39,366				
05	製造業	40,032	609	11,330	6,818	6,284,059	669,126	109,519	125,385	48,652	7,270	142,269	33,771	88,903	987,816	21,304	8,576,863	149,016	2,227,440	12,743	1,255,086	94,295	3,738,580	12,315,443	11,839,113	15,577,693	24,154,556	-9,902,032	5,675,661	14,252,524				
06	建設	665	7	49	157	41,943	3,363	34,625	11,757	3,855	83,715	16,217	3,135	14,009	32,119	1	245,617	0	0	0	2,043,486	0	2,043,486	2,289,103	0	2,043,486	2,289,103	0	2,043,486	2,289,103				
07	電力・ガス・水道業	2,123	52	185	1,286	276,795	14,273	71,781	72,019	9,185	9,130	44,115	10,571	45,354	214,813	3,044	774,726	47	370,424	21,400	0	0	391,871	1,166,597	18,664	410,535	1,185,261	-85,081	325,454	1,100,180				
08	商業	8,018	210	2,732	2,123	893,455	154,881	29,668	53,198	9,983	3,637	25,041	9,439	20,044	351,894	1,480	1,565,803	44,123	1,604,462	192	441,958	3,695	2,094,430	3,660,233	1,486,544	3,580,974	5,146,777	-2,401,283	1,179,691	2,745,494				
09	金融・保険	3,300	329	1,004	3,764	206,499	37,051	30,976	152,041	155,678	161,116	68,228	14,641	5,251	133,775	76,425	1,050,078	0	465,780	0	0	0	465,780	1,515,858	49,035	514,815	1,564,893	-84,134	430,681	1,480,759				
10	不動産	75	20	16	197	39,667	6,256	9,586	85,571	25,390	21,926	44,968	16,183	1,145	81,009	954	332,963	0	2,439,229	1,577	0	0	2,440,806	2,773,769	18,769	2,459,575	2,792,538	-13,460	2,446,115	2,779,078				
11	運輸	5,508	215	829	1,672	379,276	75,208	29,108	57,067	23,636	1,986	171,492	13,796	25,379	104,945	4,589	894,706	15,607	580,404	-2,850	29,561	3,013	625,735	1,520,441	778,322	1,404,057	2,298,763	-560,585	843,472	1,738,178				
12	情報通信	604	32	214	223	131,482	25,375	25,094	113,100	83,635	6,183	27,003	65,438	43,912	206,831	1,419	730,545	4,369	405,117	289	299,562	-92	709,245	1,439,790	123,525	832,770	1,563,315	-786,904	45,866	776,411				
13	公務	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36,066	36,066	0	24,234	1,229,913	0	0	1,254,147	1,290,213	0	1,254,147	1,290,213	0	1,254,147	1,290,213				
14	サービス	4,878	334	788	5,953	1,000,223	201,390	95,281	202,310	173,042	63,057	116,830	96,153	72,194	520,225	11,040	2,563,698	411,273	2,677,514	2,152,385	128,143	0	5,369,315	7,933,013	727,277	6,096,592	8,660,290	-1,183,493	4,913,099	7,476,797				
15	分類不明	1,843	300	191	204	51,098	16,639	3,724	13,010	4,043	9,494	11,380	9,546	397	37,562	0	159,431	0	876	0	0	0	876	160,307	1,560	2,436	161,867	-27,305	-24,869	134,562				
16	内生部門計	103,638	3,186	19,779	22,434	9,903,581	1,225,043	612,763	885,828	537,099	367,517	667,584	272,673	316,657	2,726,874	156,327	17,820,983	625,517	10,933,572	3,415,649	4,199,139	130,787	19,304,664	37,125,647	15,121,001	34,425,665	52,246,648	-15,881,484	18,544,181	36,365,164				
30	家計外消費支出(行)	434	102	716	2,875	216,823	35,002	16,758	56,813	38,701	7,649	38,041	63,961	17,529	129,515	598	625,517																	
31	雇業者所得	21,518	2,894	7,249	6,420	2,240,359	810,550	187,030	1,151,076	420,666	91,884	615,420	192,294	551,440	3,169,479	3,621	9,471,900																	
32	営業余剰	39,466	12,412	14,660	2,762	749,746	29,712	83,777	387,660	296,005	1,254,787	159,448	93,461	0	585,541	-38,007	3,671,430																	
33	資本減耗引当	21,659	508	4,847	2,124	685,459	120,616	155,625	151,038	160,031	906,695	170,831	128,114	401,607	645,605	10,525	3,565,284																	
34	間接税(除間税)	9,330	147	2,061	2,753	475,115	79,059	57,825	114,661	66,468	153,639	94,888	26,016	2,980	264,663	1,519	1,351,124																	
35	(控除)補助金	-1,603	-493	-11	-2	-18,559	-10,879	-13,598	-1,582	-38,211	-3,093	-8,034	-108	0	-44,880	-21	-141,074																	
36	粗付加価値部門計	90,804	15,570	29,522	16,932	4,348,943	1,064,060	487,417	1,859,666	943,660	2,411,561	1,070,594	503,738	973,556	4,749,923	-21,765	18,544,181																	
37	県内生産額	194,442	18,756	49,301	39,366	14,252,524	2,289,103	1,100,180	2,745,494	1,480,759	2,779,078	1,738,178	776,411	1,290,213	7,476,797	134,562	36,365,164																	

9.3 交通寸断による影響

概要・方針		手法	
南海トラフ WG に準拠 (参考) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググル ープ(平成 25 年 3 月 18 日) - (資料 4) 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～、p.48	<ul style="list-style-type: none"> ・定性的に想定する。(過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述) 		