

平成 2 2 年度

第 5 回

兵庫県防災会議地震災害対策計画専門委員会

参考資料 4

- 被害想定手法 -

平成 2 2 年 1 1 月 3 0 日

兵 庫 県

目 次

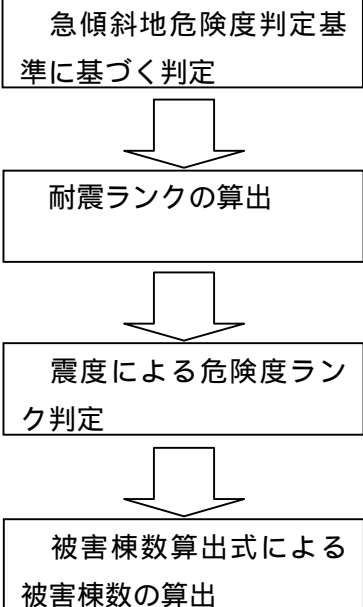
1 建物被害	1
1.1 揺れによる建物被害（全・半壊）	1
1.2 土砂災害による建物被害(全・半壊)	2
1.3 火災による建物被害（焼失）	3
1.4 津波による建物被害（全・半壊）	3
1.5 交通施設の被害（道路）	4
1.6 交通施設の被害（鉄道）	5
1.7 交通施設の被害（港湾・空港）	5
1.8 ライフライン施設の被害（水道）	6
1.9 ライフライン施設の被害（下水道）	8
1.10 ライフライン施設の被害（電力）	9
1.11 ライフライン施設の被害（都市ガス、LP ガス）	9
1.12 ライフライン施設の被害（通信（固定電話）	10
1.13 ライフライン施設の被害（通信（携帯電話）	10
1.14 その他の施設（危険物施設）	11
1.15 その他の施設（文化財）	11
1.16 その他の施設（避難所）	11
1.17 その他の施設（病院・警察・消防施設）	12
1.18 その他の施設（河川堤防）	12
1.19 その他の施設（ため池）	12
1.20 その他の施設（震災廃棄物発生）	12
2 人的被害	13
2.1 建物倒壊による人的被害（揺れ・液状化）(死傷者数)	13
2.2 土砂災害による人的被害（死傷者数）	14
2.3 火災による人的被害（死傷者数）	14
2.4 津波による人的被害（影響者数）	15
2.5 交通施設被害による人的被害（道路）(死傷者数)	16
2.6 交通施設被害による人的被害（鉄道）(死傷者数)	18
2.7 孤立可能性集落	19
2.8 帰宅困難者	19
2.9 物資不足量	20
2.10 避難者数・避難所生活者数	20
3 経済被害	21
3.1 直接被害（建物被害額・家財被害額）	21
3.2 間接被害（資本・労働喪失による生産低下額）	22

1 建物被害

1.1 揺れによる建物被害（全・半壊）

概要・方針	手法	[揺れによる建築物被害想定フロー]
<p>中防+東京(半壊)に準拠</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全壊棟数のみ ・計測震度と全壊率の関係から算出 ・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た被害率曲線から算出（全壊率 - 計測震度） 	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <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>	

1.2 土砂災害による建物被害(全・半壊)

<p>概要・方針</p> <p>中防に準拠</p>	<p>手法</p> <p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> 急傾斜崩壊危険箇所のうち人家のあるランク・ランクを対象とする。位置はCGハザードマップ、危険箇所の諸条件は急傾斜地崩壊危険箇所データベースによる。 急傾斜地崩壊危険箇所カルテを用いた地震時斜面危険度予測方式(昭和62年、宮城県)に基づき計算する。 	<p>[土砂災害被害想定フロー]</p> 																																																																													
<p style="text-align: center;">急傾斜地崩壊危険箇所数</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>ランク</th> <th>箇所数</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ランク</td> <td>5,557</td> <td>人家戸数5戸以上</td> </tr> <tr> <td>ランク</td> <td>5,842</td> <td>人家戸数5戸未満</td> </tr> <tr> <td>ランク</td> <td>2,151</td> <td>人家戸数なし</td> </tr> </tbody> </table>	ランク	箇所数	備考	ランク	5,557	人家戸数5戸以上	ランク	5,842	人家戸数5戸未満	ランク	2,151	人家戸数なし	<p style="text-align: center;">震度による危険度ランク判定基準</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>震度</th> <th>基準要素点</th> <th>13点以下 ランクc</th> <th>14~23点 ランクb</th> <th>24点以上 ランクa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6強以上</td> <td></td> <td>A</td> <td>A</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>6弱</td> <td></td> <td>B</td> <td>A</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>5強</td> <td></td> <td>C</td> <td>B</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>5弱</td> <td></td> <td>C</td> <td>C</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>C</td> <td>C</td> <td>C</td> </tr> </tbody> </table> <p>出所：宮城県急傾斜地崩壊危険箇所カルテを用いた地震時斜面危険度予測方式(昭和62年、宮城県) ※ 点数と危険度ランクの関係は、道路震災対策委員会(昭和61年)による法面・斜面耐震判定方法に基づく</p>	震度	基準要素点	13点以下 ランクc	14~23点 ランクb	24点以上 ランクa	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	箇所数	備考																																																																													
ランク	5,557	人家戸数5戸以上																																																																													
ランク	5,842	人家戸数5戸未満																																																																													
ランク	2,151	人家戸数なし																																																																													
震度	基準要素点	13点以下 ランクc	14~23点 ランクb	24点以上 ランクa																																																																											
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																																																																											
<p style="text-align: center;">急傾斜地地震対策危険度判定基準</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">大項目</th> <th rowspan="2">データ項目</th> <th colspan="2">小項目</th> </tr> <tr> <th></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 ≤ H</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>30 ≤ H < 50</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>10 ≤ 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° ≤ α</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>45° ≤ α < 59°</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>α < 45°</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">③オーバーハング</td> <td rowspan="2">・地表の状況</td> <td>オーバーハングあり</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>オーバーハングなし</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">④斜面の地盤</td> <td rowspan="5">・地表の状況</td> <td>亀裂が発達、開口しており転石、浮石が点在する</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>風化、亀裂が発達していない岩である</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">⑤表土の厚さ</td> <td rowspan="2">・表土の厚さ</td> <td>0.5m以上</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>0.5m未満</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">⑥湧水</td> <td rowspan="2">・湧水</td> <td>有</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>無</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">⑦落石・崩壊履歴</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 ≤ H	10	30 ≤ H < 50	8	10 ≤ H < 30	7	H < 10	3	②斜面勾配(α)	・傾斜度	59° ≤ α	7	45° ≤ α < 59°	4	α < 45°	1	③オーバーハング	・地表の状況	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、浮石が点在する	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	2	無	0	⑦落石・崩壊履歴	・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 style="text-align: center;">耐震ランク表</p> <table border="1" style="width: 50%; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>耐震ランク</th> <th>基準要素点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>24点以上</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>14~23点</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>13点以下</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 50%;"> <thead> <tr> <th>ランク</th> <th>崩壊確率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>95 %</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0 %</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">※1978年宮城県沖地震の実態を基に設定</p>	耐震ランク	基準要素点	a	24点以上	b	14~23点	c	13点以下	ランク	崩壊確率	A	95 %	B	10 %	C	0 %
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 ≤ H	10																																																																												
		30 ≤ H < 50	8																																																																												
		10 ≤ H < 30	7																																																																												
		H < 10	3																																																																												
②斜面勾配(α)	・傾斜度	59° ≤ α	7																																																																												
		45° ≤ α < 59°	4																																																																												
		α < 45°	1																																																																												
③オーバーハング	・地表の状況	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、浮石が点在する	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	2																																																																												
		無	0																																																																												
⑦落石・崩壊履歴	・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																																																																												
耐震ランク	基準要素点																																																																														
a	24点以上																																																																														
b	14~23点																																																																														
c	13点以下																																																																														
ランク	崩壊確率																																																																														
A	95 %																																																																														
B	10 %																																																																														
C	0 %																																																																														
<p style="text-align: center;">耐震ランク表</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>耐震ランク</th> <th>基準要素点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>24点以上</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>14~23点</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>13点以下</td> </tr> </tbody> </table>	耐震ランク	基準要素点	a	24点以上	b	14~23点	c	13点以下	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></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>全壊率</td> <td>0 %</td> <td>6 %</td> <td>12 %</td> <td>18 %</td> <td>24 %</td> <td>30 %</td> </tr> <tr> <td>半壊率</td> <td>0 %</td> <td>14 %</td> <td>28 %</td> <td>42 %</td> <td>56 %</td> <td>70 %</td> </tr> </tbody> </table>		～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7	全壊率	0 %	6 %	12 %	18 %	24 %	30 %	半壊率	0 %	14 %	28 %	42 %	56 %	70 %																																																	
耐震ランク	基準要素点																																																																														
a	24点以上																																																																														
b	14~23点																																																																														
c	13点以下																																																																														
	～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7																																																																									
全壊率	0 %	6 %	12 %	18 %	24 %	30 %																																																																									
半壊率	0 %	14 %	28 %	42 %	56 %	70 %																																																																									
<p>[算出式]</p> <p>被害棟数算出式</p> <ul style="list-style-type: none"> 全壊棟数 = 危険箇所内人家戸数 × 崩壊確率 × 全壊率 半壊棟数 = 危険箇所内人家戸数 × 崩壊確率 × 全壊率 <p>危険箇所内人家戸数はH12急傾斜地崩壊危険箇所データベースによる人家戸数とする。</p>	<p>[算出式]</p> <p>被害棟数算出式</p> <ul style="list-style-type: none"> 全壊棟数 = 危険箇所内人家戸数 × 崩壊確率 × 全壊率 半壊棟数 = 危険箇所内人家戸数 × 崩壊確率 × 全壊率 <p>危険箇所内人家戸数はH12急傾斜地崩壊危険箇所データベースによる人家戸数とする。</p>																																																																														

1.3 火災による建物被害（焼失）

概要・方針	手法
調整中	調整中

1.4 津波による建物被害（全・半壊）

概要・方針	手法																	
<p>中防及び三重県に準拠 (集計対象とする領域については、三重県に準拠)</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・過去の津波の被害事例に基づき、浸水深と被害区分との関係を導き出している首藤の手法(1988)を用いて、津波による建物被害を想定する。 ・首藤の手法における浸水深と被害区分との関係は、以下の表で表される。 ・ただし、浸水被害が及ぶ可能性がある地域全てを対象とすることとし、浸水区域全ての領域を対象に集計している。 																	
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">被害区分</th> <th colspan="2">浸水深(H)</th> </tr> <tr> <th>木造建物</th> <th>非木造建物</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>床上(全壊)</td> <td>$2.0\text{m} \leq H$</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>床上(半壊)</td> <td>$1.0\text{m} \leq H < 2.0\text{m}$</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>床上(軽微)</td> <td>$0.5\text{m} \leq H < 1.0\text{m}$</td> <td>$0.5\text{m} \leq H$</td> </tr> <tr> <td>床下浸水</td> <td>$H < 0.5\text{m}$</td> <td>$H < 0.5\text{m}$</td> </tr> </tbody> </table>	被害区分	浸水深(H)		木造建物	非木造建物	床上(全壊)	$2.0\text{m} \leq H$	—	床上(半壊)	$1.0\text{m} \leq H < 2.0\text{m}$	—	床上(軽微)	$0.5\text{m} \leq H < 1.0\text{m}$	$0.5\text{m} \leq H$	床下浸水	$H < 0.5\text{m}$	$H < 0.5\text{m}$
被害区分	浸水深(H)																	
	木造建物	非木造建物																
床上(全壊)	$2.0\text{m} \leq H$	—																
床上(半壊)	$1.0\text{m} \leq H < 2.0\text{m}$	—																
床上(軽微)	$0.5\text{m} \leq H < 1.0\text{m}$	$0.5\text{m} \leq H$																
床下浸水	$H < 0.5\text{m}$	$H < 0.5\text{m}$																

1.5 交通施設の被害（道路）

概要・方針	手法	
<p>中防に準拠</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 橋梁の施設被害を代表的なものと考え、広域緊急交通路における橋脚被害の箇所数を算出する。また、土工部の被害、急傾斜地の崩壊による被害に関しては、危険箇所と震度分布図を示し、概略的な道路網の脆弱箇所の把握を行う。 ・ 落橋・倒壊を大被害（機能支障あり）、亀裂・損傷を中小被害（機能支障なし）とする。 ・ 阪神・淡路大震災の被害の実態をふまえ、震度6強以上のエリアにて道路施設被害が発生するものとした。一般道路については震度6強以上エリアの橋梁数、高速道路については高架橋が多くを占めるため、震度6強以上エリアの橋脚数をカウント。 <p>高速道路の各橋梁の橋脚数は、阪神高速及び本四高速に関しては各橋梁毎にカウント。その他の高速道路に関しては兵庫県内の阪神高速道路の平均支間長（41.1m）より推計。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 耐震補強の有無別被害率は、阪神・淡路大震災時における準拠基準年次別の被災度から推定。（耐震補強済の道路は、新基準に準拠するものとする。） 	
	<div data-bbox="804 682 1460 1071" data-label="Diagram"> <pre> graph TD A[震度分布] --> B[震度6強以上エリア内橋脚・橋梁箇所数] C[道路橋脚・橋梁の施設位置] --> B D[耐震補強の有無別被害率] --> E[道路被害箇所数（大被害、中小被害）] B --> E </pre> </div> <p>[道路の対象区間における被害箇所数算出式]</p> <div data-bbox="739 1138 1653 1266" data-label="Equation-Block"> $\begin{aligned} & \text{（道路被害箇所数）} \\ & = \text{（新基準に該当する橋脚・橋梁数）} \times \text{（新基準準拠橋脚被害率）} \\ & \quad + \text{（旧基準に該当する橋脚・橋梁数）} \times \text{（旧基準準拠橋脚被害率）} \end{aligned}$ </div>	<p>[耐震補強の有無別の被害率]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 耐震補強の有無別被害率は、阪神・淡路大震災時における準拠基準年次別の被災度から推定する。 ・ 耐震補強済の道路は、新基準に準拠するものとする。

1.6 交通施設の被害（鉄道）

概要・方針	手法
鉄道路線網と震度分布図を重ね描き	[手法] ・鉄道の物的被害について、鉄道路線網と震度分布図を示し、概略的な鉄道網の脆弱箇所を把握

1.7 交通施設の被害（港湾・空港）

概要・方針	手法
港湾位置・空港位置と震度、液状化危険度分布を重ね描き	[手法] ・港湾位置・耐震パス位置および空港位置と震度分布図・液状化危険度分布図を示し、地震時における拠点としての活用可能性について把握

1.8 ライフライン施設の被害（水道）

<p>概要・方針</p>	<p>出典：水道の耐震化計画策定指針（案）の解説 / 厚生労働省（監修）</p>																	
<p>中防に準拠</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 阪神・淡路大震災を含む過去の地震被害の事例から求められた配水管の被害率と供給支障率との関係（川上の手法(1996)）を用いて算出 ・ 管種による補正係数については、厚生労働省の「管路の耐震化に関する検討会報告書 / 平成 19 年 3 月」を加味して算出 ・ 断水人口は「川上の手法」より、断水率に夜間人口を乗じて算出。中防より 1 日後の断水人口は、被災直後の断水人口計算結果となる。4 日後は中防より 1 日後の断水人口に 0.3 を乗じて算出。1 ヶ月後は、1 日当りの復旧作業人数から 1 ヶ月（28 日）を超過した日数に 1 日当りの復旧速度を乗じて算出。 ・ 復旧日数は、厚生労働省（監修）の「水道の耐震化計画策定指針（案）の解説」より、断水人口から求めた復旧作業人数から復旧速度を算出し、断水人口を乗じて算出した。 																	
	<p>管の被害箇所数の算出</p> <p>[水道被害想定フロー]</p>	<p>・ 液状化に関する補正係数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PL 値ランク</th> <th>補正係数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PL 値=0</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>0 < PL 値 ≤ 5</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>5 < PL 値 ≤ 15</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>15 < PL 値</td> <td>3.0</td> </tr> </tbody> </table>	PL 値ランク	補正係数	PL 値=0	1.0	0 < PL 値 ≤ 5	1.2	5 < PL 値 ≤ 15	1.5	15 < PL 値	3.0						
PL 値ランク	補正係数																	
PL 値=0	1.0																	
0 < PL 値 ≤ 5	1.2																	
5 < PL 値 ≤ 15	1.5																	
15 < PL 値	3.0																	
	<p> $R_m(\alpha) = C_p \cdot C_d \cdot C_g \cdot C_l \cdot R(\alpha)$ （最大加速度を用いる場合） $R(\alpha) = 2.88 \times 10^{-6} \times (\alpha - 100)$ $R_m(\alpha)$：想定される被害率(件/km) C_p：管種に関する補正係数 C_d：管径に関する補正係数 C_g：地形・地盤に関する補正係数 C_l：液状化に関する補正係数 $R(\alpha)$：標準被害率 α：地震動の最大加速度(gal) </p> <table border="1"> <caption>管種に関する補正係数</caption> <thead> <tr> <th>管種</th> <th>補正係数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ダクタイル鉄管 (K 形、T 形等の一般継手)</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>ダクタイル鉄管 (S 形、NS 形等の離脱防止機構付き継手)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>鋳鉄管</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>硬質塩化ビニル管</td> <td>1.0^{注1}</td> </tr> <tr> <td>鋼管</td> <td>0.3^{注2}</td> </tr> <tr> <td>石綿セメント管</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>1.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1) 硬質塩化ビニル管の補正係数は、主に TS 継手のデータから算出。 注2) 溶接鋼管については延長が短いため、参考程度とする。また、大口径の溶接鋼管については当てはまらない。</p>	管種	補正係数	ダクタイル鉄管 (K 形、T 形等の一般継手)	0.3	ダクタイル鉄管 (S 形、NS 形等の離脱防止機構付き継手)	0	鋳鉄管	1.0	硬質塩化ビニル管	1.0 ^{注1}	鋼管	0.3 ^{注2}	石綿セメント管	1.2	その他	1.2	<p> $(断水人口 = 被害人口) = (断水率) \times (夜間人口)$ $(断水率) = 1 / [1 + 0.307 \times (配水管被害率)^{-1.17}]$ …… 川上の手法(1996) $(配水管被害率) = (地表速度による標準被害率) \times (管種による補正係数) \times (管径による補正係数) \times (地形・地盤による補正係数) \times (液状化による補正係数)$ $(地表速度による標準被害率 [箇所/km]) = 3.11 \times 10^{-3} \times [(地表速度[cm/秒]) - 15]^{1.30}$ </p>
管種	補正係数																	
ダクタイル鉄管 (K 形、T 形等の一般継手)	0.3																	
ダクタイル鉄管 (S 形、NS 形等の離脱防止機構付き継手)	0																	
鋳鉄管	1.0																	
硬質塩化ビニル管	1.0 ^{注1}																	
鋼管	0.3 ^{注2}																	
石綿セメント管	1.2																	
その他	1.2																	

復旧日数の算出

(算出式)

- ・ 復旧作業人数(人) = 1日後の断水人口 × 1.02人/千人
- ・ 復旧速度(人/日) = 1戸当りの人数 × 復旧作業人数 × 9戸/人・日
 9戸/人・日の根拠: 本計算では1ヵ月後までの断水人口を算出することから、復旧率94%までの第I段階の数値を採用。断水人口当り他都市修繕応援人数の推移の表より、6週目から第I段階となる。
- ・ 1日目の復旧日数(日) = 4日後の断水人口 / 復旧速度 + 4日
 根拠: 中防より、制水弁閉止やバックアップルート等の機能により、復旧がある程度見込めるため。
- ・ 4日目の復旧日数(日) = 4日後の断水人口 / 復旧速度
- ・ 1ヵ月後の復旧日数(日) = 4日後の断水人口 / 復旧速度 - 28日

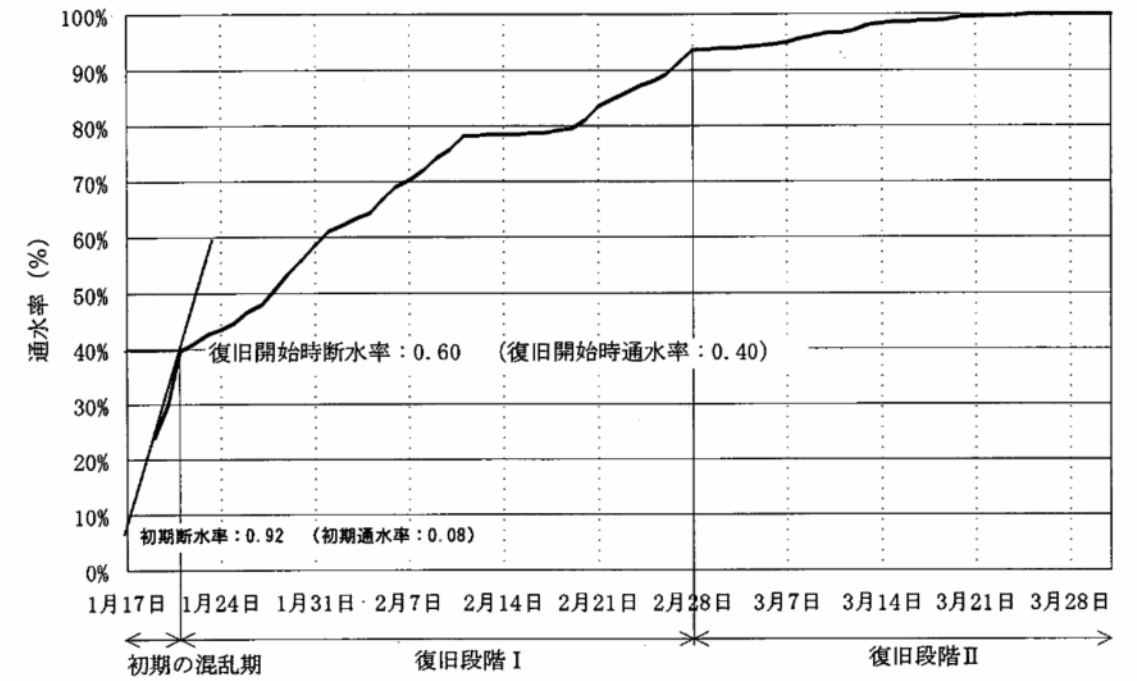


図-Ⅱ.2.2 神戸市における通水率の経時変化の実績³⁾

- ・ 阪神・淡路大震災における神戸市の通水率は、復旧作業の進捗に伴い図-Ⅱ.2.2のように推移した。また、復旧作業に従事した作業員数の推移を断水人口あたりで表すと図-Ⅱ.2.3となる。
- ・ 神戸市で復旧の難航した東部センターの復旧作業従事者数当りの復旧速度(戸/人・日)は以下のとおりであった(資料-2.3)。
 第I段階(復旧率~94%) ; 9戸/人・日
 第II段階(復旧率94%~) ; 3戸/人・日
- ・ 復旧速度は、配水管口径などにより1件当りの工事期間が異なる。このため、このような既往地震における復旧速度実績をもとに復旧段階別復旧速度を設定する。そして、作業従事者当りの復旧人口(=復旧戸数×世帯人員)を算定し、復旧作業従事者数をパラメータとして見積もることにより復旧開始時からの断水人口の推移を予測する。
- ・ 関西水道事業研究会³⁾では、配水管口径などによる復旧速度の差異を地域係数として表すことにより、神戸市の復旧速度実績をこの地域係数で補正することにより段階別の復旧速度を算定する方法を提案している(資料-2.4)。

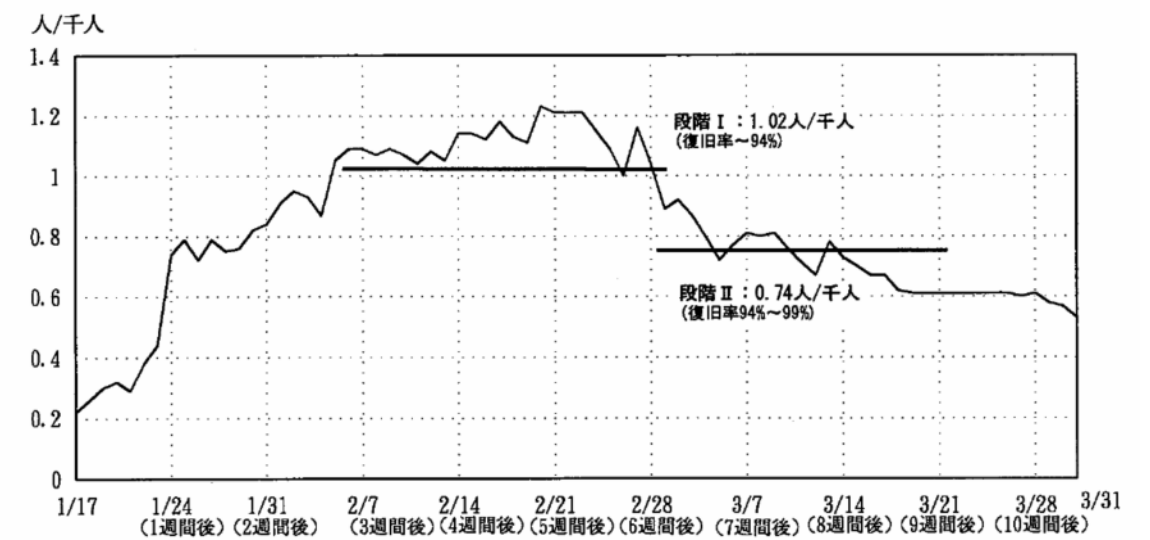
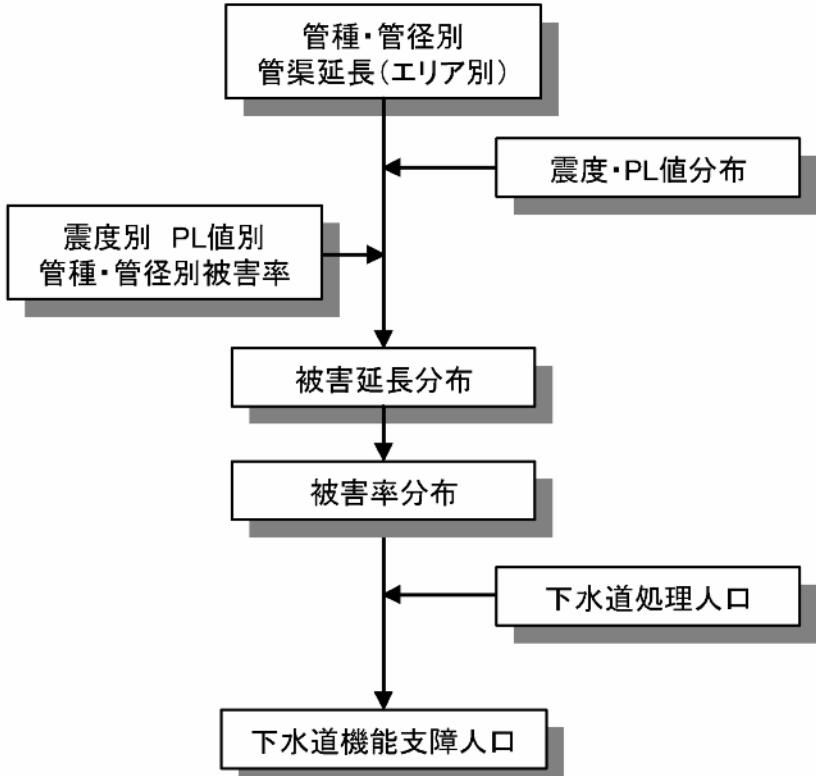


図-Ⅱ.2.3 断水人口当り他都市修繕応援人数の推移³⁾

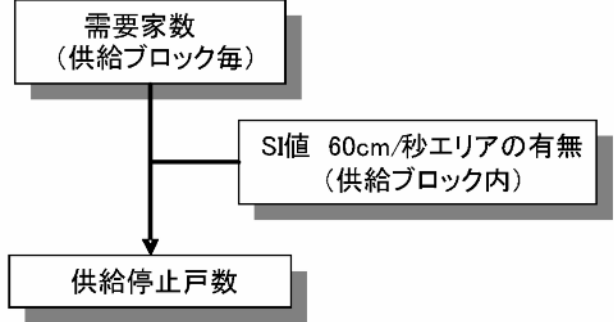
1.9 ライフライン施設の被害（下水道）

<p>概要・方針</p>	<p>出典：「大規模地震による被害想定手法及び想定結果の活用方法に関するマニュアル」（大規模地震による下水道被害想定検討委員会（平成 18 年 3 月））</p>																																																			
<p>中防に準拠</p>	<p>[手法 - 下水道機能支障人口]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出 ・ 想定は「大規模地震による被害想定手法及び想定結果の活用方法に関するマニュアル」（大規模地震による下水道被害想定検討委員会（平成 18 年 3 月））を参考に算出 ・ 各市町における下水道機能支障人口を算出 <p>過去の地震時の実績から管種・管径等の条件別に被害率を設定 各市町の管路被害延長を算出し、全延長に対する被害率を求める 被害率 × 市町の下水処理人口 = 下水道機能支障人口</p> <p>[手法 - 復旧日数]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 阪神・淡路大震災の実態を基に算出 ・ 阪神・淡路大震災時の下水道復旧記録 <p>下水道台帳より市町の下水道技術者を算出し、復旧班を構成した。 1 班当たりの人数は、阪神・淡路大震災の実態より 9 人（調査隊 3～4 名、作業隊 5～6 名）と設定。 作業量は中防に記載されている「経験的に 400m / 日・班」として算出した。</p>	<p>[下水道被害想定フロー]</p> <p>表 18 液状化危険度別、震度階級別、管種別の平均被害率</p> <table border="1" data-bbox="1706 388 2588 787"> <thead> <tr> <th rowspan="2">管種</th> <th rowspan="2">液状化危険度</th> <th rowspan="2">PL値 計測震度基準値</th> <th colspan="5">震度階級</th> </tr> <tr> <th>5-</th> <th>5+</th> <th>6-</th> <th>6+</th> <th>7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>塩ビ管 陶管</td> <td>A～D</td> <td>ALL</td> <td>1.0%</td> <td>2.3%</td> <td>5.1%</td> <td>11.3%</td> <td>24.8%</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">その他 の管</td> <td>A</td> <td>15 < PL ≤ 15₀</td> <td>0.6%</td> <td>1.3%</td> <td>3.0%</td> <td>6.5%</td> <td>14.5%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>5 < PL ≤ 15₀</td> <td>0.5%</td> <td>1.0%</td> <td>2.2%</td> <td>4.8%</td> <td>10.7%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0 < PL ≤ 5₀</td> <td>0.4%</td> <td>0.9%</td> <td>2.0%</td> <td>4.5%</td> <td>9.8%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>PL = 0</td> <td>0.4%</td> <td>0.9%</td> <td>1.9%</td> <td>4.2%</td> <td>9.2%</td> </tr> </tbody> </table>	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 ≤ 15 ₀	0.6%	1.3%	3.0%	6.5%	14.5%	B	5 < PL ≤ 15 ₀	0.5%	1.0%	2.2%	4.8%	10.7%	C	0 < PL ≤ 5 ₀	0.4%	0.9%	2.0%	4.5%	9.8%	D	PL = 0	0.4%	0.9%	1.9%	4.2%	9.2%
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 ≤ 15 ₀	0.6%	1.3%	3.0%	6.5%	14.5%																																													
	B	5 < PL ≤ 15 ₀	0.5%	1.0%	2.2%	4.8%	10.7%																																													
	C	0 < PL ≤ 5 ₀	0.4%	0.9%	2.0%	4.5%	9.8%																																													
	D	PL = 0	0.4%	0.9%	1.9%	4.2%	9.2%																																													
	<p>[下水道被害想定フロー]</p>  <pre> graph TD A[管種・管径別 管渠延長(エリア別)] --> B[被害延長分布] C[震度・PL値分布] --> A D[震度別 PL値別 管種・管径別被害率] --> B B --> E[被害率分布] F[下水道処理人口] --> E E --> G[下水道機能支障人口] </pre>	<p>ア) 復旧目標日数</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 下水道においては、下水道機能の確保等のために応急的に行われるマンホール切り下げや仮設配管の設置、マンホール内の土砂の浚渫等の下水道管路の応急復旧作業に係る日数を復旧目標日数として算出。 ・ 応急復旧管路延長、応急復旧作業の 1 班あたりの作業量、1 班あたりの下水道関係自治体職員の必要数を設定し、作業にかかる日数を算出。 ・ ただし、地震発生後 1 日間は緊急調査のため応急復旧作業を実施しない。 ・ 応急復旧の対象となる管路延長は、流下機能に支障が起こり得る管路被害（本管部破損、継手部破損、継手部管軸方向のずれ）の延長であり、被害想定時に算出した管路の被害延長に 0.8 を掛け合わせて算出。（0.8 は機能支障被害率として、阪神・淡路大震災時の実績をもとに設定） ・ 応急復旧上記管路延長を対象とするため、復旧目標は 80%となる。 ・ なお、応急復旧作業の 1 班あたりの作業量は、経験的に 400m/日・班とする。 																																																		

1.10 ライフライン施設の被害（電力）

<p>概要・方針</p>	<p>手法</p>																
<p><被害想定方法> 阪神・淡路大震災の経験を踏まえ、配電設備の被害においては家屋倒壊に伴う電柱折損ならびに液状化現象に伴う電柱傾斜によるものが殆どであると考えられる。 中央防災会議における山崎断層帯主部の地震動データ（内閣府提示分）の家屋被害数を基に阪神・淡路大震災の復旧記録を踏まえて電柱被害本数、供給支障回線数を想定した。 変電設備については、一部の変電所で被害の発生は想定されるが、一次的な停電もしくは、他のルートにより切替ることで、致命的な長期間の停電には至らないと考えられる。</p>	<p>[手法] <具体的な計算内容> 阪神・淡路大震災時に発生した建物全壊棟数に対する当社の支持物被害本数、および被害配電線回線数の割合を算出。 この割合を使用して内閣府提示分である山崎断層帯主部の地震時の都道府県別建物全壊棟数より支持物被害本数、被害配電線数を算出した。 （電柱折損・倒壊数から電柱被害数を算出し、被害配電線回線数から停電率を算出し、全お客さま軒数と停電率を基に停電軒数を算出）</p>	<p>[電力被害想定フロー] 左記のとおり</p>															
	<p>阪神淡路大震災のデータ</p> <table border="1" data-bbox="700 684 1475 1050"> <thead> <tr> <th></th> <th>被害数</th> <th>比率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建物全壊数</td> <td>105,000 棟</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>電柱折損・倒壊</td> <td>3295 本</td> <td>0.031（全壊数に対する電柱折損・倒壊率）</td> </tr> <tr> <td>支持物被害全数</td> <td>11,289 本</td> <td>3.4（折損・倒壊に対する比率）</td> </tr> <tr> <td>被害配電線回線数</td> <td>649 回線</td> <td>0.197（電柱折損・倒壊に対する被害回線数の比率）</td> </tr> </tbody> </table> <p>山崎断層帯主要部の地震データ（内閣府） 兵庫県内の全壊棟数 揺れによる全壊棟数：100,000 棟、液状化による全壊棟数：2,200 棟、急傾斜地崩壊による全壊棟数：7,800 棟（合計：110,000 棟） 注：今回の被害想定算出については、訓練用に簡易的に算出した方法であり、詳細検討を実施する際の数字と異なる場合がある。</p>			被害数	比率	建物全壊数	105,000 棟	-	電柱折損・倒壊	3295 本	0.031（全壊数に対する電柱折損・倒壊率）	支持物被害全数	11,289 本	3.4（折損・倒壊に対する比率）	被害配電線回線数	649 回線	0.197（電柱折損・倒壊に対する被害回線数の比率）
	被害数	比率															
建物全壊数	105,000 棟	-															
電柱折損・倒壊	3295 本	0.031（全壊数に対する電柱折損・倒壊率）															
支持物被害全数	11,289 本	3.4（折損・倒壊に対する比率）															
被害配電線回線数	649 回線	0.197（電柱折損・倒壊に対する被害回線数の比率）															

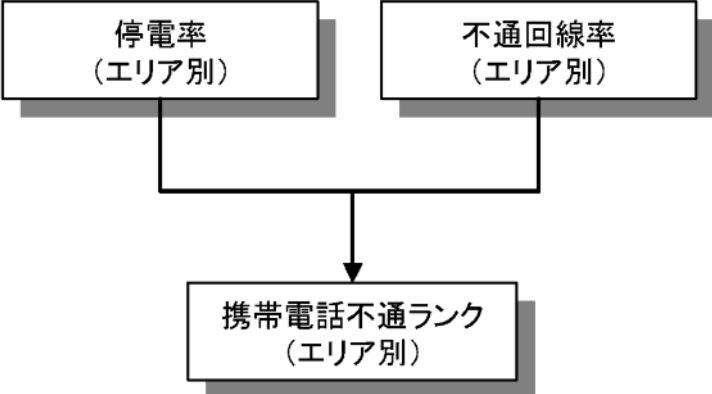
1.11 ライフライン施設の被害（都市ガス、LP ガス）

<p>概要・方針</p>	<p>手法</p>	
<p>ガス会社による被害想定結果を採用することを基本とする（ヒアリング）</p>	<p>[手法] ガス会社による被害想定結果を採用 ・阪神・淡路大震災時に定めた基準をもとに検討 兵庫県の想定地震動を基に、地震計で SI 値が 60cm/秒を示した供給ブロックを供給停止する基準の下、被害想定を実施 （LP ガスについては対象としていない）</p>	<p>[ガス被害想定フロー]</p>  <pre> graph TD A[需要家数 (供給ブロック毎)] --> B[供給停止戸数] C[SI値 60cm/秒エリアの有無 (供給ブロック内)] --> B </pre>

1.12 ライフライン施設の被害（通信（固定電話））

概要・方針	手法											
電話通信会社による被害想定結果を採用することを基本とする（ヒアリング）	<p>[手法]</p> <p>電話通信会社による被害想定結果を採用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出 <p>固定電話の被災想定回線数（NTT / 加入電話・ひかり電話）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各市町区別のNTTビル収容回線数を元に、山崎断層帯地震での想定震度（震度5強～震度7）の被災率により推定したものである。 <p>【例：姫路市】</p> <p>対象地震：山崎断層帯地震（大原・土万・安富・主部南東部、M8.0） 想定震度：7 被災率：27%</p> <p>（姫路市のNTTビル収容回線数）×（姫路市の山崎断層帯地震の被災率（震度7 27%））= 姫路市の想定被災回線数</p> <table border="1" data-bbox="795 646 1463 913"> <caption>震度階別想定被災率</caption> <thead> <tr> <th>想定震度</th> <th>被災率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>震度7</td> <td>27.0%</td> </tr> <tr> <td>震度6強</td> <td>13.5%</td> </tr> <tr> <td>震度6弱</td> <td>1.8%</td> </tr> <tr> <td>震度5強</td> <td>1.0%</td> </tr> </tbody> </table>		想定震度	被災率	震度7	27.0%	震度6強	13.5%	震度6弱	1.8%	震度5強	1.0%
想定震度	被災率											
震度7	27.0%											
震度6強	13.5%											
震度6弱	1.8%											
震度5強	1.0%											

1.13 ライフライン施設の被害（通信（携帯電話））

概要・方針	手法	[通信被害想定フロー]						
電話通信会社による被害想定結果を採用することを基本とする（ヒアリング）	<p>[手法]</p> <p>電話通信会社による被害想定結果を採用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出 <p>携帯電話</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「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 <table border="1" data-bbox="854 1518 1843 1738"> <caption>携帯電話不通ランク</caption> <tbody> <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> </tbody> </table>	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>携帯電話</p>  <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>
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							

1.14 その他の施設（危険物施設）

概要・方針	手法																																																																																																																																																																																															
中防に参考	<p>・基礎データの内容（高圧ガス、石油コンビナート、毒物・劇物取扱事業所の位置情報のみ）から判断し、下表「阪神・淡路大震災時の危険物施設の被害率実態」における被害率を用いず、震度6弱以上に該当する施設は、何らかの被害が発生するものとし、「震度6弱以上のメッシュに該当する施設数/全施設数」を「被害率」として、市町別に算定。</p> <p style="text-align: center;">阪神・淡路大震災時の危険物施設の被害率実態</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">製造所等の区分</th> <th colspan="7">6弱(大阪府の実態)</th> <th colspan="7">6強(神戸市の実態)</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">施設数</th> <th colspan="3">被害数</th> <th colspan="3">被害率</th> <th rowspan="2">施設数</th> <th colspan="3">被害数</th> <th colspan="3">被害率</th> </tr> <tr> <th>出火</th> <th>漏洩</th> <th>破損等</th> <th>出火</th> <th>漏洩</th> <th>破損等</th> <th>出火</th> <th>漏洩</th> <th>破損等</th> <th>出火</th> <th>漏洩</th> <th>破損等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>製造所</td> <td>550</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0.2%</td> <td>0.0%</td> <td>39</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>0.0%</td> <td>0.0%</td> <td>25.6%</td> </tr> <tr> <td>屋内貯蔵所</td> <td>4579</td> <td>0</td> <td>24</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0.5%</td> <td>0.0%</td> <td>631</td> <td>0</td> <td>30</td> <td>29</td> <td>0.0%</td> <td>4.8%</td> <td>4.6%</td> </tr> <tr> <td>屋外タンク貯蔵所</td> <td>3255</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>11</td> <td>0.0%</td> <td>0.0%</td> <td>0.3%</td> <td>682</td> <td>0</td> <td>12</td> <td>249</td> <td>0.0%</td> <td>1.8%</td> <td>36.5%</td> </tr> <tr> <td>屋内タンク貯蔵所</td> <td>1437</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0.1%</td> <td>0.0%</td> <td>285</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>0.4%</td> <td>0.4%</td> <td>2.5%</td> </tr> <tr> <td>地下タンク貯蔵所</td> <td>4860</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>11</td> <td>0.0%</td> <td>0.1%</td> <td>0.2%</td> <td>848</td> <td>0</td> <td>6</td> <td>29</td> <td>0.0%</td> <td>0.7%</td> <td>3.4%</td> </tr> <tr> <td>移動タンク貯蔵所</td> <td>3319</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0.0%</td> <td>0.0%</td> <td>646</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>0.0%</td> <td>0.0%</td> <td>0.5%</td> </tr> <tr> <td>屋外貯蔵所</td> <td>944</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0.0%</td> <td>0.0%</td> <td>219</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>31</td> <td>0.0%</td> <td>0.0%</td> <td>14.2%</td> </tr> <tr> <td>給油取扱所</td> <td>3470</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>20</td> <td>0.0%</td> <td>0.0%</td> <td>0.6%</td> <td>586</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>136</td> <td>0.0%</td> <td>0.5%</td> <td>23.2%</td> </tr> <tr> <td>移送取扱所</td> <td>42</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>2.4%</td> <td>0.0%</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>0.0%</td> <td>16.7%</td> <td>58.3%</td> </tr> <tr> <td>一般取扱所</td> <td>3322</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>0.0%</td> <td>0.1%</td> <td>0.1%</td> <td>585</td> <td>2</td> <td>8</td> <td>81</td> <td>0.3%</td> <td>1.4%</td> <td>13.8%</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">(出典)「兵庫県南部地震による危険物施設の被害調査報告書」自治省消防庁消防研究所(平成7年)</p>	製造所等の区分	6弱(大阪府の実態)							6強(神戸市の実態)							施設数	被害数			被害率			施設数	被害数			被害率			出火	漏洩	破損等	出火	漏洩	破損等	出火	漏洩	破損等	出火	漏洩	破損等	製造所	550	0	1	0	0.0%	0.2%	0.0%	39	0	0	10	0.0%	0.0%	25.6%	屋内貯蔵所	4579	0	24	0	0.0%	0.5%	0.0%	631	0	30	29	0.0%	4.8%	4.6%	屋外タンク貯蔵所	3255	0	1	11	0.0%	0.0%	0.3%	682	0	12	249	0.0%	1.8%	36.5%	屋内タンク貯蔵所	1437	0	1	0	0.0%	0.1%	0.0%	285	1	1	7	0.4%	0.4%	2.5%	地下タンク貯蔵所	4860	0	4	11	0.0%	0.1%	0.2%	848	0	6	29	0.0%	0.7%	3.4%	移動タンク貯蔵所	3319	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	646	0	0	3	0.0%	0.0%	0.5%	屋外貯蔵所	944	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	219	0	0	31	0.0%	0.0%	14.2%	給油取扱所	3470	0	0	20	0.0%	0.0%	0.6%	586	0	3	136	0.0%	0.5%	23.2%	移送取扱所	42	0	1	0	0.0%	2.4%	0.0%	12	0	2	7	0.0%	16.7%	58.3%	一般取扱所	3322	0	4	4	0.0%	0.1%	0.1%	585	2	8	81	0.3%	1.4%	13.8%
製造所等の区分	6弱(大阪府の実態)							6強(神戸市の実態)																																																																																																																																																																																								
	施設数		被害数			被害率			施設数	被害数			被害率																																																																																																																																																																																			
		出火	漏洩	破損等	出火	漏洩	破損等	出火		漏洩	破損等	出火	漏洩	破損等																																																																																																																																																																																		
製造所	550	0	1	0	0.0%	0.2%	0.0%	39	0	0	10	0.0%	0.0%	25.6%																																																																																																																																																																																		
屋内貯蔵所	4579	0	24	0	0.0%	0.5%	0.0%	631	0	30	29	0.0%	4.8%	4.6%																																																																																																																																																																																		
屋外タンク貯蔵所	3255	0	1	11	0.0%	0.0%	0.3%	682	0	12	249	0.0%	1.8%	36.5%																																																																																																																																																																																		
屋内タンク貯蔵所	1437	0	1	0	0.0%	0.1%	0.0%	285	1	1	7	0.4%	0.4%	2.5%																																																																																																																																																																																		
地下タンク貯蔵所	4860	0	4	11	0.0%	0.1%	0.2%	848	0	6	29	0.0%	0.7%	3.4%																																																																																																																																																																																		
移動タンク貯蔵所	3319	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	646	0	0	3	0.0%	0.0%	0.5%																																																																																																																																																																																		
屋外貯蔵所	944	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	219	0	0	31	0.0%	0.0%	14.2%																																																																																																																																																																																		
給油取扱所	3470	0	0	20	0.0%	0.0%	0.6%	586	0	3	136	0.0%	0.5%	23.2%																																																																																																																																																																																		
移送取扱所	42	0	1	0	0.0%	2.4%	0.0%	12	0	2	7	0.0%	16.7%	58.3%																																																																																																																																																																																		
一般取扱所	3322	0	4	4	0.0%	0.1%	0.1%	585	2	8	81	0.3%	1.4%	13.8%																																																																																																																																																																																		

1.15 その他の施設（文化財）

概要・方針	手法
文化財分布と震度、液状化危険度分布を重ね書き	・「震度6弱以上のメッシュに該当する施設数/全施設数」を「被害率」として、市町別に算定。

1.16 その他の施設（避難所）

概要・方針	手法
避難所分布と震度、液状化危険度分布を重ね書き	・「震度6弱以上のメッシュに該当する施設数/全施設数」を「被害率」として、市町別に算定。

1.17 その他の施設（病院・警察・消防施設）

概要・方針	手法
病院・警察・消防施設分布と震度、液状化危険度分布を重ね書き	・「震度 6 弱以上のメッシュに該当する施設数 / 全施設数」を「被害率」として、市町別に算定。

1.18 その他の施設（河川堤防）

概要・方針	手法
河川堤防分布と震度、液状化危険度分布を重ね書き	（暫定手法） ・「河川と重なるメッシュのうち震度 6 弱以上のメッシュ数 / 河川と重なる全メッシュ数」を「被害率」として、市町別に算定。

1.19 その他の施設（ため池）

概要・方針	手法
ため池分布と震度、液状化危険度分布を重ね書き	・ため池災害については位置を CG ハザードマップより表示する。 ・被害想定については、氾濫範囲の住宅戸数のデータの有無による。

1.20 その他の施設（震災廃棄物発生）

概要・方針	手法						
中防に準拠	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出 ・ 建物の全壊・焼失による躯体残骸物を対象 ・ 被害を受けた建物の総床面積に面積あたり瓦礫重量を掛けることで算出 <p>単位重量当たりの体積 木造：1.9m³/トン、非木造：0.64m³/トン</p> <p>床面積当たりの瓦礫重量（トン/m²）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>木造</th> <th>非木造</th> <th>火災による焼失</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.6</td> <td>1.0</td> <td>0.23</td> </tr> </tbody> </table> <p>出典）第 3 次地震被害想定結果（静岡県、H13 年）</p>	木造	非木造	火災による焼失	0.6	1.0	0.23
木造	非木造	火災による焼失					
0.6	1.0	0.23					
	<p>[震災廃棄物想定フロー]</p> <pre> graph TD A[揺れ] --> B[建物全壊及び焼失に伴う 廃棄物発生量原単位] C[液状化] --> B D[急傾斜地崩壊] --> B E[火災延焼] --> B B --> F[震災廃棄物発生量] </pre>						
	<p>[算出式]</p> <p>（震災廃棄物発生量）</p> $= (\text{木造全壊棟数} + \text{木造半壊棟数} / 2) \times (\text{1 棟あたり床面積}) \times (\text{木造床面積あたり瓦礫重量})$ $+ (\text{非木造全壊棟数} + \text{非木造半壊棟数} / 2) \times (\text{1 棟あたり床面積}) \times (\text{非木造床面積あたり瓦礫重量})$ $+ (\text{焼失棟数}) \times (\text{1 棟あたり床面積}) \times (\text{焼失床面積あたり瓦礫重量})$						

2 人的被害

2.1 建物倒壊による人的被害（揺れ・液状化）（死傷者数）

概要・方針	手法	[建物による人的被害想定フロー]
<p>中防に準拠</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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を基に算出 ・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 ・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 ・阪神・淡路大震災における建物被害率と負傷者率との関係を用いて負傷者数を算出 ・阪神・淡路大震災における市区別の（揺れ・液状化による）建物全壊率と重傷者率との関係を用いて重傷者数を算出 <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)</p> $= t_w \times (\text{市区町村別の揺れによる木造全壊棟数}) \times (\text{木造建物内滞留率})$ <p>(非木造 死者数)</p> $= t_n \times (\text{市区町村別の揺れによる非木造全壊棟数}) \times (\text{非木造建物内滞留率})$ <p>(木造建物内滞留率)</p> $= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝 5 時の木造建物内滞留人口})$ <p>(非木造建物内滞留率)</p> $= (\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝 5 時の非木造建物内滞留人口})$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> $t_w = 0.0676 \quad t_n = 0.00840 \times \frac{P_{n0}}{P_{w0}} \times \frac{B_w}{B_n}$ <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> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(負傷者数) = (木造 負傷者数) + (非木造 負傷者数)</p> <p>(木造負傷者数) = (木造建物内滞留人口) × (負傷者率 木造)</p> <p>(非木造負傷者数) = (非木造建物内滞留人口) × (負傷者率 非木造)</p> <p>(負傷者率) = 0.12 × (揺れによる建物被害率) (0 ≤ 建物被害率 < 0.25)</p> <p>(負傷者率) = 0.07 - 0.16 × (揺れによる建物被害率) (0.25 ≤ 建物被害率 < 0.375)</p> <p>(負傷者率) = 0.01 (0.375 ≤ 建物被害率)</p> <p>※負傷者率は木造/非木造別にそれぞれ算出する</p> <p>(揺れによる建物被害率) = (揺れによる全壊率) + 1/2 × (揺れによる半壊率)</p> </div> <p>[基本的な算出式]</p> <p>(重傷者数) = (木造 重傷者数) + (非木造 重傷者数)</p> <p>(木造重傷者数) = (木造建物内滞留人口) × (重傷者率 木造)</p> <p>(非木造重傷者数) = (非木造建物内滞留人口) × (重傷者率 非木造)</p> <p>(重傷者率) = 0.0309 × (揺れによる建物全壊率)</p> <p>※負傷者率は木造/非木造別にそれぞれ算出する</p>	<p>[建物による人的被害想定フロー]</p> <p>図 阪神・淡路大震災時における建物被害率と負傷者率の関係</p> <p>出所 大阪府地震被害想定調査(平成 9 年 3 月、大阪府)</p> <p>図 阪神・淡路大震災時における建物全壊率と重傷者率の関係</p> <p>注) 各市区別の建物全壊率データは、旧建設省建築研究所の調べによるもの</p>

2.2 土砂災害による人的被害（死傷者数）

概要・方針	手法	
中防に準拠	<p>[土砂災害の被害想定フロー]</p> <div style="text-align: center;"> <div data-bbox="946 254 1285 344" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">被害棟数算出式による 被害棟数の算出</div> <div data-bbox="1056 365 1175 436" style="font-size: 2em; margin: 10px auto;">↓</div> <div data-bbox="946 457 1285 548" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">人的被害の算出</div> </div>	<p>[算出式]</p> <p>がけ崩れによる死者数 = $0.098 \times \text{全壊棟数} \times 0.7$</p> <p>がけ崩れによる負傷者数 = $1.25 \times \text{がけ崩れによる死者数}$</p>

2.3 火災による人的被害（死傷者数）

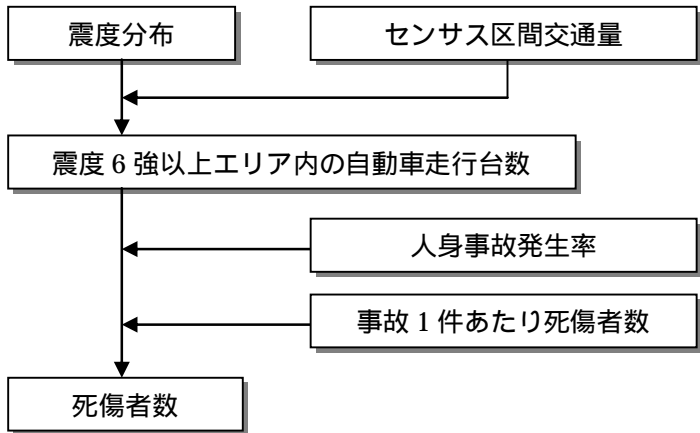
概要・方針	手法	
調整中	調整中	

2.4 津波による人的被害（影響者数）

<p>概要・方針</p>	<p>手法</p>
<p>大阪府に準拠</p> <p>死者数は津波到達時間による補正により、津波到達までに 45 分以上の余裕がある場合ほとんど死者は出ないという結果となる。よって、大阪府同様、浸水区域内人口を津波被害影響人口として算出する。</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> 津波影響人口は、津波の浸水により何らかの被害を受ける可能性のある人口として定義し、浸水深 0.5m以上となるエリア内の人口として算出 浸水想定区域内人口は、昼間・夜間人口を対象として算出 <div data-bbox="1187 514 2270 997" style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[死傷の可能性] --> C[浸水深 50cm 以上の範囲内の人口] B[罹災] --> C C --> D[津波浸水による人的被害] </pre> <p>津波浸水による人的被害</p> <p>夜間・昼間人口を対象に下記の項目を算定する。</p> <p>浸水深 50cm 以上の範囲内の人口</p> <p>死傷の可能性</p> <p>浸水深が 50cm 以上となると、避難時に負傷したり、場合によっては死亡することが考えられる。したがって、何らかの津波による人的被害（負傷）を受ける可能性のある人数として、浸水深 50cm 以上の範囲内の昼間・夜間人口から算定。</p> <p>罹災</p> <p>自宅での生活が困難となる人口とし、床上浸水（浸水深 50cm 以上）する範囲内の夜間人口から算定。</p> </div>

図 6-1 津波による人的被害の考え方と影響人口の想定フロー（大阪府，2005）

2.5 交通施設被害による人的被害（道路）（死傷者数）

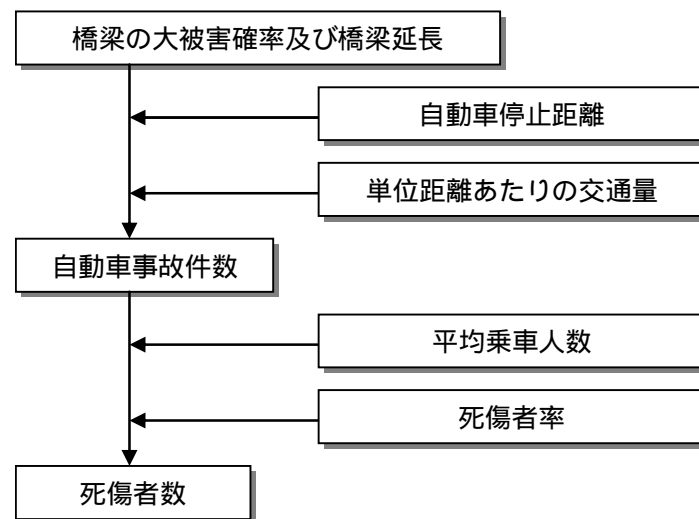
概要・方針	手法	
<p>中防に準拠</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出 ・ 道路被害は、揺れによるドライバーのハンドル操作ミスによる交通事故に伴う死傷者数と、橋梁の落橋・倒壊に伴う事故による死傷者数より算定 <p>[揺れによるハンドル操作ミスによる人的被害想定フロー]</p>  <pre> graph TD A[震度分布] --> C[震度6強以上エリア内の自動車走行台数] B[センサス区間交通量] --> C C --> D[死傷者数] E[人身事故発生率] --> D F[事故1件あたり死傷者数] --> D </pre> <p>[算出式]</p> $(\text{死傷者数}) = (\text{事故1件あたり死傷者数}) \times (\text{震度6強以上エリア内走行自動車台数}) \times (\text{人身事故発生率})$ <p>対象道路は、兵庫県内の道路交通センサス区間</p>	<p>[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（H17）の昼間12時間交通量より、路線別の18時台の交通量を算出。 $(\text{震度6強以上エリア内走行自動車台数}[\text{台}]) = (1\text{時間あたり交通量}[\text{台/時間}]) \times (\text{震度6強以上エリア通過時間}[\text{時間}])$ $(\text{震度6強以上エリア通過時間}[\text{時間}]) = (\text{震度6強エリア内通過延長}[\text{km}]) \div (\text{混雑時平均速度}[\text{km/時間}])$ 昼間12時間交通量に対して18時台交通量の占める割合は、兵庫県内のセンサス交通量観測地点における平均値（高速道路8.08%、一般道路8.76%）を使用。 混雑時平均速度は道路交通センサスより。 <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件あたり死傷者数]</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。

概要・方針

中防に準拠

(参考とする手法：中防)

[落橋、桁折、大変形による人的被害想定フロー]



[算出式]

$$\begin{aligned}
 (\text{死傷者数}) &= (\text{自動車事故件数}) \times (\text{平均乗車人数}) \times (\text{死傷者率}) \\
 (\text{自動車事故件数}) &= (\text{各橋梁の大被害確率}) \times \{(\text{橋梁延長}) + (\text{自動車停止距離})\} \\
 &\quad \times (\text{単位距離あたりの交通量})
 \end{aligned}$$

[自動車停止距離]

- ・計算の対象とする車両については、地震発生時における橋梁上の車両だけでなく、その手前の停止距離分に位置するものも含めるものとする。
- ・停止距離は38m（全日本交通安全協会「交通の教則」における20km/h、40km/h、60km/h、80km/hの停止距離の平均値）とする。

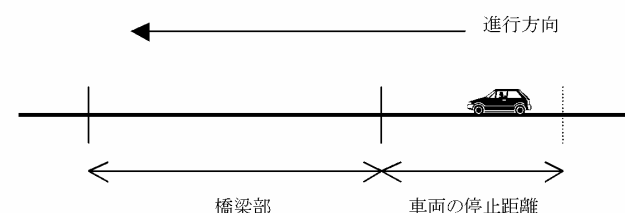
時速	① 空走距離	② 制動距離	③ 停止距離 (=①+②)
20km/h	6m	3m	9m
40km/h	11m	11m	22m
60km/h	17m	27m	44m
80km/h	22m	54m	76m

空走距離：危険を感じてからアクセルをゆるめて、ブレーキペダルを踏んでブレーキが効き始めるまで進む距離（時間にして約1秒）

制動距離：ブレーキをかけて制動が始まってから、車体が停止するまでの距離

（出典）全日本交通安全協会「交通の教則」

計算対象とする車両の位置



[単位距離あたりの交通量]

- ・道路交通センサスより、路線毎に以下の式で単位距離あたりの交通量を算出。
 $(\text{単位距離あたり交通量}[\text{台}/\text{km}]) = (1 \text{ 時間あたり交通量}[\text{台}/\text{時}]) \div (\text{混雑時平均速度}[\text{km}/\text{時}])$
 1時間あたり交通量は18時台の交通量。昼間12時間交通量に対して18時台交通量の占める割合は、兵庫県内のセンサス交通量観測地点における平均値（高速道路 8.08%、一般道路 8.76%）を使用。
 混雑時平均速度は道路交通センサスより。

[平均乗車人員]

- ・道路交通センサスより、1.41人とした。

H17 道路交通センサスにおける平均乗車人員および発生集中交通量（全国）

	平均乗車人員	発生集中交通量
乗用車	1.32	228,907,324
バス	13.82	2,859,004
小型貨物車	1.20	61,708,208
普通貨物車	1.26	24,055,710
加重平均	1.41	

[死傷者率]

- ・阪神・淡路大震災時の被害率実態を踏まえて設定された大阪府被害想定（H9）の方法を利用。
 $(\text{死者率}) = 2.6\% \quad (\text{負傷者率}) = 14.2\% \quad (\text{重傷者率}) = 5.6\%$

阪神・淡路大震災の死者と負傷者

	滞留人口	死者	負傷者	重傷者	軽傷者	死者率	負傷者率
3号神戸線	537	14	76			14/537=2.6%	76/537=14.2%
5号湾岸線		2	3				
(合計)		16	79	31	48		

（出典）「大阪府地震被害想定調査」（H9 大阪府）より作成

$$\begin{aligned}
 (\text{重傷者率}) &= (\text{負傷率}) \times (\text{合計重傷者数}) \div (\text{合計負傷者数}) \\
 &= 14.2\% \times 31 \div 79 = 5.6\%
 \end{aligned}$$

2.6 交通施設被害による人的被害（鉄道）（死傷者数）

<p>概要・方針</p> <p>中防に準拠</p>	<p>手法</p> <p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出 ・ 鉄道被害は、駅間滞留人口に阪神・淡路大震災時の脱線事故発生率及び過去の列車事故時の死傷者発生率を乗じて、死傷者数を算出 <p>[鉄道による人的被害フロー]</p> <pre> graph TD A[駅間通過人員] --> C[震度6強・7エリア内の滞留人口] B[震度分布] --> D[震度6強・7エリア内の区間延長] D --> C C --> E[列車脱線率] C --> F[死傷者発生率] E --> G[死傷者数] F --> G </pre> <p>[算出式]</p> $(\text{死傷者数}) = (\text{震度6強・7エリア内の滞留人員}) \times (\text{列車脱線率}) \times (\text{死傷者発生率})$ <p>[駅間通過人員]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 第4回パーソントリップ調査より、各駅間の日通過人員を把握。これに18時台ピーク率を乗じて、日通過人員から18時台の時間あたり通過人員に換算。 18時台ピーク率は、第4回パーソントリップ調査における兵庫県調査範囲内全駅の時間帯別乗降人員より設定（9.01%）。 新幹線については、静岡県第3次被害想定（平成13年）における設定を参考とし、東海道新幹線1列車の乗客数を、乗車率100%の場合（1,200人）の約2/3の約800人とする。 ただし、ひかりレールスターは8両編成、こだまは6両編成として、それぞれ次のように設定。 ひかりレールスター：800人 × (8両 / 16両) = 400人 こだま：800人 × (6両 / 16両) = 300人 	<p>[震度6強・7エリア内の滞留人口]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 震度6強・7エリア内の滞留人口は、駅間ごとに次式により算定。 $(\text{震度6強・7エリア内の滞留人口[人]}) = (\text{単位距離あたり通過人員[人/km]} \times (\text{震度6強・7エリア内通過延長[km]})$ $(\text{単位距離あたり通過人員[人/km]}) = (1 \text{ 時間あたり通過人員[人/時]}) \div (\text{表定速度[km/時]})$ <p>表定速度は各路線毎に時刻表より設定（通過待ちのない時間帯の各駅停車の表定速度）。</p> <p>[列車脱線率]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JR 在来線・私鉄・地下鉄については、震度6強以上のエリア内の全路線における、地震発生の瞬間の乗車人数を対象として算出する。 ・ JR 新幹線の脱線条件については、十分な事態把握あるいは研究成果が得られていないため、在来線と同じ脱線発生率とする。 <p>[死傷者率]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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（中央防災会議）をもとに設定。 JR 在来線、私鉄については、過去の列車脱線事故、列車衝突事故における死傷者数の分布から求められた値 新幹線については、ドイツのICE脱線事故事例を参考とした値。（この事例はトップスピードで走行中の場合の想定であるが、実際には加減速中の列車が含まれるため、そのまま想定に適用すると過大想定となる。そこで大阪府（H18）の事例に倣い、ドイツのICE脱線事故事例の死傷者率と、在来線の場合の死傷者率との中間値を用いた。） 地下鉄の死者率、負傷者率、重傷者率については、在来線列車の半分と仮定。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>列車種別</th> <th>死者率</th> <th>負傷者率 (重傷者含む)</th> <th>重傷者率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・ 在来線、私鉄</td> <td>0.18%</td> <td>11.8%</td> <td>1.9%</td> </tr> <tr> <td>・ 新幹線 ドイツICE事故と在来線の中間値</td> <td>20%</td> <td>44%</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>・ 地下鉄（在来線、私鉄の半分）</td> <td>0.09%</td> <td>5.9%</td> <td>0.95%</td> </tr> </tbody> </table>	列車種別	死者率	負傷者率 (重傷者含む)	重傷者率	・ 在来線、私鉄	0.18%	11.8%	1.9%	・ 新幹線 ドイツICE事故と在来線の中間値	20%	44%	16%	・ 地下鉄（在来線、私鉄の半分）	0.09%	5.9%	0.95%
列車種別	死者率	負傷者率 (重傷者含む)	重傷者率															
・ 在来線、私鉄	0.18%	11.8%	1.9%															
・ 新幹線 ドイツICE事故と在来線の中間値	20%	44%	16%															
・ 地下鉄（在来線、私鉄の半分）	0.09%	5.9%	0.95%															

2.7 孤立可能性集落

概要・方針	手法
<p>中防に準拠して孤立可能性集落を抽出し、道路網や急傾斜地危険箇所を重ね描き</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> 孤立可能性集落は、「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調査」内閣府(H17)の調査結果より設定。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">H17 調査における孤立の定義</p> <p>中山間地域、沿岸地域、島嶼部などの集落のうち、道路交通または海上交通による外部からのアクセス（四輪自動車での通行可能かどうかを目安）が、以下の要因等により困難となり、住民生活が困難もしくは不可能となる状態とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震、風水害に伴う土砂災害や液状化等による道路構造物の損傷、道路への土砂堆積 地震動に伴う液状化による道路構造物の損傷 津波による浸水、道路構造物の損傷、流出物の堆積 地震または津波による船舶の停泊施設の被災 </div> <p style="font-size: small;">出典)「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調査」内閣府(H17)</p>

2.8 帰宅困難者

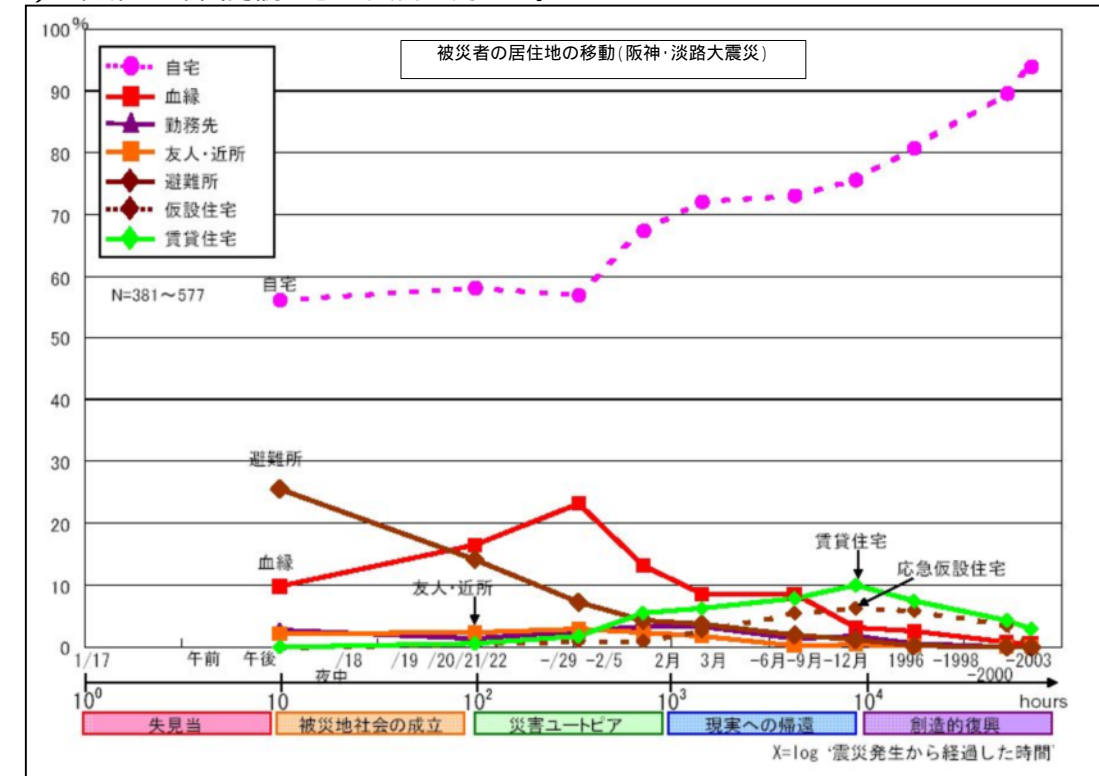
概要・方針	手法									
<p>中防に準拠</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> 中部圏及び近畿圏のパーソントリップ調査の結果を用いて、自宅までの距離別に各地区の昼 12 時の滞留者数を算出 徒歩による帰宅が困難な人の数を算出するため、自宅までの距離に応じて帰宅困難割合を設定 	<p>[帰宅困難者数想定フロー]</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[自宅までの距離別滞留者数(12時)①] --> B[帰宅困難者数] C[帰宅困難割合(自宅までの距離別)②] --> B </pre> </div> <p>[算定式]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $(\text{帰宅困難者数}) = \sum (\text{自宅までの距離別 滞留者数}) \times (\text{自宅までの距離別 帰宅困難割合})$ </div> <p style="font-size: small;">自宅までの距離は、便宜上、各市町の重心間の距離とする。また、兵庫県外からの滞留者の自宅までの距離は、20km 以上とする。</p>								
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>自宅までの距離</th> <th>帰宅困難割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>～10km</td> <td>全員帰宅可能(帰宅困難割合＝0%)</td> </tr> <tr> <td>10km～20km</td> <td>被災者個人の運動能力の差から、帰宅困難割合は 1km 遠くなるごとに 10%増加</td> </tr> <tr> <td>20km～</td> <td>全員帰宅困難(帰宅困難割合＝100%)</td> </tr> </tbody> </table>	自宅までの距離	帰宅困難割合	～10km	全員帰宅可能(帰宅困難割合＝0%)	10km～20km	被災者個人の運動能力の差から、帰宅困難割合は 1km 遠くなるごとに 10%増加	20km～	全員帰宅困難(帰宅困難割合＝100%)	
自宅までの距離	帰宅困難割合									
～10km	全員帰宅可能(帰宅困難割合＝0%)									
10km～20km	被災者個人の運動能力の差から、帰宅困難割合は 1km 遠くなるごとに 10%増加									
20km～	全員帰宅困難(帰宅困難割合＝100%)									

2.9 物資不足量

概要・方針	手法
中防に準拠	<p>[手法]</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・調達量と需要との差からそれぞれの不足量を想定 ・ 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食分とした ・ 食料および給水の需要量および不足量に関しては発災1日後、4日後、1ヶ月後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日までは1日後、発災後4～29日までは4日後の避難所生活者数を用いた ・ 生活必需品および仮設トイレ・簡易トイレに関しては1日後の避難所生活者を対象に算出 ・ 食料必要量 = 避難所生活者 × 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 = 避難者1人あたり毛布・肌着1セット ・ 仮設トイレ需要 = 避難所生活者 × 1基/100人、簡易トイレ需要 = 避難所生活者 × 1個/10人 ・ 仮設トイレ・簡易トイレ供給は県・市町が持つ備蓄量

2.10 避難者数・避難所生活者数

概要・方針	手法
中防に準拠	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出 <p>【避難者数】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 家屋被害やライフライン被害（断水）を起因とする避難者数（次の + ）の推定 <ul style="list-style-type: none"> 家屋被害による避難者数 = 全壊・焼失人口 2) × 全壊・焼失による避難率 3) (1.0) + 半壊人口 2) × 半壊による避難率 3) (0.503) 断水による避難者数 = 断水率 × (全人口 - 全壊・焼失人口 - 半壊人口) × 断水による避難率 (1日後0.362、4日後以降は0.943) 災害時要援護者数 = 避難者数 × 災害時要援護者率；総人口に対する（高齢者 4)・乳幼児 5)・障害者 6)・要介護者 7)）の総数との割合 1) 基礎数量となる人口は夜間人口を用いる。 2) 次の全壊、半壊人口を用いる。 <ul style="list-style-type: none"> 全壊・焼失人口 = 人口（夜間） × 全壊・焼失棟数率 半壊人口 = 人口（夜間） × 半壊棟数率 3) 兵庫県南部地震では、翌日に住宅から避難所へ避難する人は、全壊・大破が100%、半壊・中破50.3%、被害軽減・被害なしが36.2%であったので避難率はこれらを用いて算定する。 4) 高齢者：平成20年度社会福祉統計年報（兵庫県健康福祉部）資料の「ひとり暮らし高齢者（65歳以上）：平成17年国勢調査」の人口を用いた。 5) 乳幼児：平成17年国勢調査の6歳未満親族人員（人）を用いた 6) 障害者：平成20年度社会福祉統計年報（兵庫県健康福祉部）資料の「市町別の身体障害者および知的障害者手帳交付台帳登載数（H20年度末時点）」を用いて総人口比で割り戻した。 7) 要介護者：平成20年度社会福祉統計年報（兵庫県健康福祉部）資料の「要介護認定者数（平成21年1月末現在暫定数値）計」を用いて総人口比で割り戻した。 <p>【避難所生活者数】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 大阪府の報告書に準拠し、また、右図“被災者の居住地の移動（阪神・淡路大震災）”に基づき算定 <ul style="list-style-type: none"> 避難所生活者数 = 避難者数 × 震災からの経過時間の避難者率 （10時間後（26%）、100時間後（約4日後：15%）、1000時間後（約1ヶ月：3%））



3 経済被害

3.1 直接被害（建物被害額・家財被害額）

概要・方針	手法																												
<p>中防に準拠</p>	<p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>[算定式]</p> <ul style="list-style-type: none"> 建物・家財の復旧額を、下記の × によって算出する。 <table border="1" data-bbox="750 577 1715 1020"> <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> <p>[新規建物 1 棟あたり工事必要単価]</p> <ul style="list-style-type: none"> 建築統計年報より、兵庫県における平成 20 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。 (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)) 木造：1,913 万円 / 棟、非木造 12,863 万円 / 棟 <p>[家財資産額]</p> <ul style="list-style-type: none"> 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) を用いて設定する。 兵庫県における、各市町別の家族構成比率は平成 17 年度国勢調査より把握。 <table border="1" data-bbox="1967 653 2605 898"> <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> <ul style="list-style-type: none"> (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>[償却資産額]</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 21 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 5,452,468,768 千円となっている。これを平成 18 年度事業所・企業統計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>[在庫資産額]</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 製造業在庫額は、H20 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。 		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	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
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																											
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																												

3.2 間接被害（資本・労働喪失による生産低下額）

<p>概要・方針</p> <p>中防に準拠（県外への影響は考慮しない）</p>	<p>手法</p> <p>[手法]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建物等の被害や人的被害によって生産供給能力が低下した場合に発生する被害額（負の影響額）を、生産関数を用いて推計する。 <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; margin: 10px 0;"> $Y = AK L^{(1-\alpha)}$ <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 10 年度から平成 19 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）を推計。 ・平成 19 年度県民経済計算による県内総生産（H12 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、H12 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、県内総生産比率を用いて兵庫県の値に換算。 ・平成 19 年度県民経済計算による県内就業者数 <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 H19 年度の値。 平成 20 年度市町民経済計算による市町内総生産額により、各市町の値に換算。 ・被災前の労働力は、H18 事業所・企業統計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、H12 基準の実質値であるため、GDP デフレーター（平成 22 年 4-6 月期 2 次速報値）を用いて平成 21 年価格に換算。 <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 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 0;"> $\text{喪失ストック額} = \text{被災前のストック額} \times \text{発災後1年平均建物被害率(非木造非住宅)}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $\text{発災後1年平均建物被害率} = \text{発災直後建物被害率} \times \begin{cases} 70.6\% (\text{製造業}) \\ 73.2\% (\text{非製造業}) \end{cases}$ </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 0;"> $\text{喪失労働力} = \text{被災前の労働力} \times (\text{死者率} + \text{失業・休業・一時離職者率})$ </div> <p>死者</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今回の推計において、死者は、12 時滞留人口ベースで市区町村別に推計されるため、従業地（昼間人口）ベースに換算する。 <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 0;"> $\text{被災地域の失業・休業・一時離職率} = \frac{\text{被災地域の失業・休業・一時離職者数}}{\text{被災地域における被災前の従業者数}} = \frac{\text{約 5.9 万人}}{\text{約 163 万人}} = \text{約 3.6\%}$ </div>
---	--	--

概要・方針

(参考とする手法：中防)

中防に準拠

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

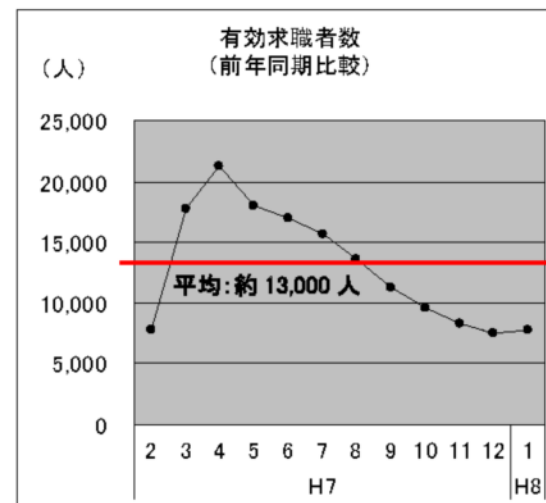
①震災による失業者(有効求職者数の1994年同期比増分)	約13,000人
②震災による休業者(雇用調整助成金 震災特例)	約36,000人
③震災による休業者(雇用保険 激甚特例)	約9,000人
④震災による一時離職者(雇用保険 災害特例)	約1,000人
合計	約59,000人

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

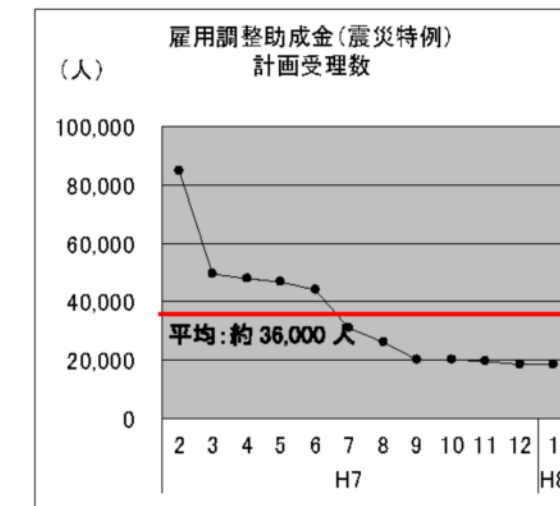
図表3 阪神・淡路大震災後の有効求職者数(前年同期比較)



(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