

第10回地震災害対策計画専門委員会資料。この資料は、
H26.3公表の最終版とは異なります。

第 10 回

兵庫県防災会議地震災害対策計画専門委員会

資料 2 - 3 地震津波被害想定手法の変更内容

平成 25 年 8 月 22 日

兵 庫 県

1	建物被害	1
1.1	揺れによる建物被害	1
1.2	液状化による建物被害	2
1.3	津波による建物被害	3
1.4	急傾斜地崩壊（土砂災害）による建物被害	4
1.5	地震火災による建物被害	5
1.6	津波火災による建物被害	5
2	屋外転倒、落下物	6
2.1	ブロック塀・自動販売機等の転倒揺れによる建物被害	6
2.2	屋外落下物の発生	7
3	人的被害	8
3.1	建物倒壊による人的被害	8
3.2	津波による人的被害	9
3.3	急傾斜地崩壊（土砂災害）による人的被害	11
3.4	火災による人的被害	11
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	12
3.6	屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による人的被害	13
3.7	交通人的被害（道路）	14
3.8	交通人的被害（鉄道）	15
3.9	震災関連死	15
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）	16
3.11	津波被害に伴う要救助者・要搜索者	16
4	ライフライン被害	17
4.1	上水道	17
4.2	下水道	18
4.3	電力	19
4.4	通信（固定電話）	19
4.5	ガス	20
4.6	小売（スーパー）	20
4.7	銀行	20
5	交通施設被害	21
5.1	道路（高速道路、一般道路）	21
5.2	鉄道	22
5.3	港湾	23
5.4	空港	23
6	生活への影響	24
6.1	避難者	24
6.2	災害時要援護者	26
6.3	帰宅困難者	27
6.4	孤立集落	28
6.5	（地盤沈下による）長期湛水	29

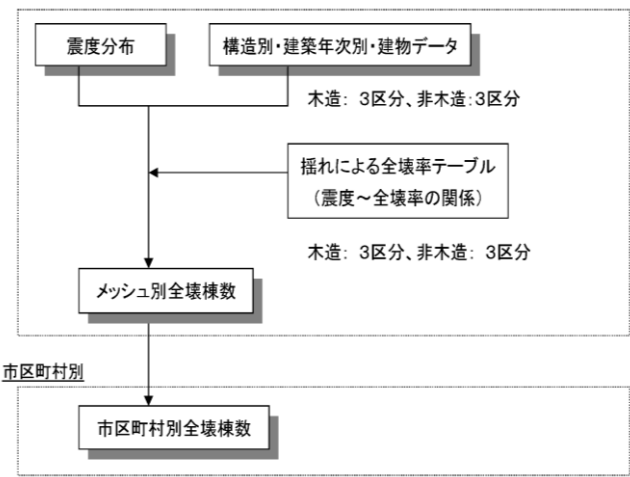
6.6	エレベータ内閉じ込め.....	29
6.7	物資.....	29
6.8	医療機能.....	30
6.9	保健衛生、防疫、遺体処理等.....	30
6.10	避難所.....	30
6.11	病院・警察・消防・福祉施設.....	30
7	震災廃棄物等.....	31
7.1	災害廃棄物等.....	31
8	その他の被害.....	32
8.1	長周期地震動.....	32
8.2	道路閉塞.....	32
8.3	道路上の自動車への落石・崩土.....	32
8.4	宅地造成地.....	32
8.5	危険物・コンビナート施設.....	33
8.6	大規模集客施設等.....	33
8.7	地下街・ターミナル駅.....	33
8.8	文化財.....	34
8.9	災害応急対策等.....	34
8.10	堰堤、ため池等の決壊.....	34
8.11	複合災害.....	35
8.12	時間差での地震の発生.....	35
8.13	漁船・船舶、水産関連施設.....	35
8.14	治安.....	35
8.15	全国の被害.....	35
9	被害額.....	36
9.1	資産等の被害.....	36
9.2	生産・サービス低下による影響.....	37
9.3	交通寸断による影響.....	38
9.4	防災・減災対策の効果の試算.....	38

<凡例>

- 内閣府（2012）・・・・・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
- 内閣府（2013）・・・・・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～

1 建物被害

1.1 揺れによる建物被害

H22 想定手法	変更案	変更理由
<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。 <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 style="text-align: center;">250mメッシュ</p>  <pre> graph TD A[震度分布] --> C[メッシュ別全壊棟数] B[構造別・建築年次別・建物データ] --> C D[揺れによる全壊率テーブル (震度~全壊率の関係)] --> C C --> E[市区町村別全壊棟数] </pre> <p>木造: 3区分、非木造: 3区分</p> <p>木造: 3区分、非木造: 3区分</p> <p>市区町村別</p>	<p>被害率曲線の見直しを検討</p>	<ul style="list-style-type: none"> H25. 4. 13 に発生した淡路島を震源とする地震では、H22 想定手法を用いた即時被害予測では、揺れによる木造建物の半壊棟数が 1,346 棟であったが、実数は 95 棟(8/7 時点)であった。 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、p3、でも近年の地震による被害率は想定値より小さい傾向であると指摘されている。

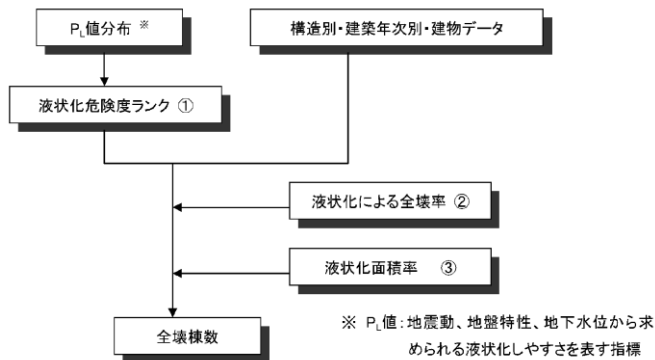
1.2 液状化による建物被害

H22 想定手法

・液状化可能性指数 P_L 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を設定

・液状化による全壊棟数 = 建物棟数 × 液状化による全壊率 × 液状化面積率

・液状化発生時の被害率は、関東大震災、新潟地震、日本海中部地震の被害事例を参照



$$(\text{木造 全壊棟数}) = (\text{木造旧築年 全壊棟数}) + (\text{木造新築年 全壊棟数})$$

(木造旧築年 全壊棟数)

$$= (\text{木造旧築年 建物棟数}) \times (\text{木造旧築年 液状化による全壊率}) \times (\text{液状化面積率})$$

(木造新築年 全壊棟数)

$$= (\text{木造新築年 建物棟数}) \times (\text{木造新築年 液状化による全壊率}) \times (\text{液状化面積率})$$

(非木造 全壊棟数) = (非木造建物棟数) × (基礎杭がない建物の割合)

$$\times (\text{非木造 液状化による全壊率}) \times (\text{液状化面積率})$$

(揺れによる木造建物全壊棟数 < ダブルカウント除去後 >)

$$= (\text{揺れによる木造建物全壊棟数 < ダブルカウント除去前 >})$$

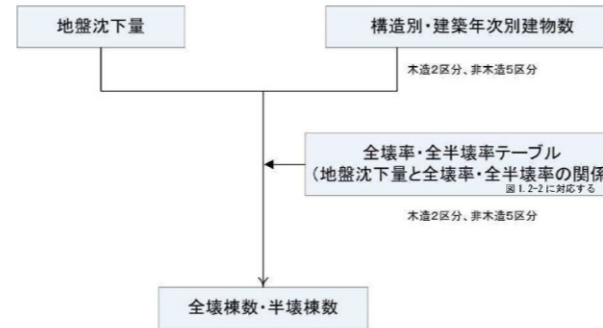
$$\times \{1 - (\text{液状化面積率})\}$$

(揺れによる非木造建物の全壊棟数の計算対象)

$$= (\text{非木造建物棟数}) - (\text{液状化による非木造建物全壊棟数})$$

変更案

・地盤沈下量に対する各年代建物の全壊率および全半壊率を乗じて被害数を算出。



[液状化による建物被害の想定に用いた建築年次区分]

・「項目 1.1 揺れによる建物被害」で用いた非木造の年代区分は、耐震設計基準の変化に対応しているものであるが、本項目で内閣府が用いている区分はそれに対応していない。そこで、下表の「液状化による建物被害の想定に用いた建築年次区分」は便宜的に以下の通りとし、右図と照会する。

建物		内閣府の分類	兵庫県分類
木造		昭和55年以前	旧・中築年（昭和55年以前）
		昭和56年以降	新築年（昭和56年以降）
非木造	杭なし	全年代	全年代
		杭あり	昭和49年以前
	昭和50～58年	中築年（昭和46～55年）	
	昭和59年以降	新築年（昭和56年以降）	

・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。

※ 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

※ 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

変更理由

- ・内閣府（2012）に準じて実施
- ・東日本大震災の実績を踏まえ、液状化による地盤沈下量と建物被害との関係から求める手法を採用

1.3 津波による建物被害

H22 想定手法

- 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示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。

被害区分	浸水深(H)	
	木造建物	非木造建物
床上(全壊)	$2.0m \leq H$	—
床上(半壊)	$1.0m \leq H < 2.0m$	—
床上(軽微)	$0.5m \leq H < 1.0m$	$0.5m \leq H$
床下浸水	$H < 0.5m$	$H < 0.5m$

変更案

- 津波浸水深ごとの建物被害率の係数を用いて建物構造別に全壊棟数・半壊棟数を算出。
- 被害想定を行う防潮施設の条件は以下のケースとする。

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	津波が施設端を越流した場合
ケース①	あり	沈降のみ考慮	考慮	一部閉鎖*	破堤
ケース②	あり	沈降のみ考慮	考慮	全て閉鎖	破堤しない(粘り強い)

※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

変更理由

- 内閣府(2012)に準じて実施
- 東日本大震災の被災事例より、半壊の発生度合いが大きくなる基準が従来の浸水深1~2mから0.5m超に見直すべきと判断されたことを受け、変更

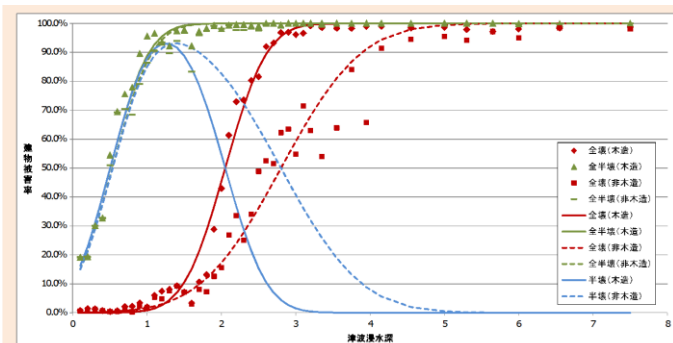


図 津波浸水深ごとの建物被害率(人口集中地区)

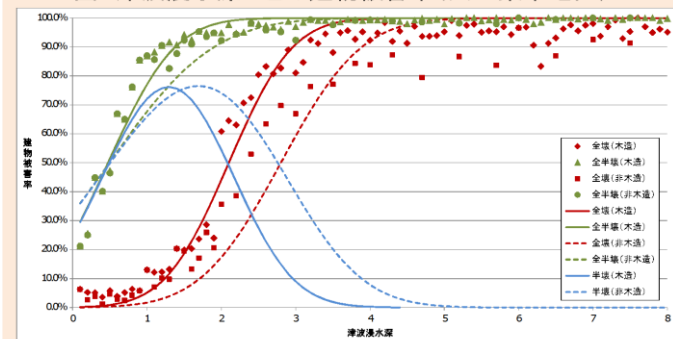


図 津波浸水深ごとの建物被害率(人口集中地区以外)

1.4 急傾斜地崩壊（土砂災害）による建物被害

H22 想定手法

・急傾斜崩壊危険箇所のうち人家のあるランクⅠ・ランクⅡを対象に、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。

【震度による危険度ランク判定基準】

基準要素点 震度	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

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

ランク	崩壊確率
A	95%
B	10%
C	0%

※ 1978年宮城県沖地震の実態を
基に設定

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

〔被害棟数算出式〕

- ・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×半壊率

※ 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。

変更案

変更理由

・ 内閣府(2012)に準じて実施

・ 近年発生した地震の事例（新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、岩手・宮城内陸地震）を踏まえて設定

ランク	崩壊確率
A	10%
B	0%
C	0%

危険度ランクごとの大破・中破率

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

「大破率」を「全壊率」に、「中破率」を「半壊率」に読み替えて使用。

- ・全壊棟数＝危険箇所内人家戸数×崩壊確率×全壊率×(1-整備率)
- ・半壊棟数＝危険箇所内人家戸数×崩壊確率×半壊率×(1-整備率)

・ 減災効果算定のため(急傾斜地崩壊危険箇所整備率)

・ 半壊棟数は〔高知県版〕南海トラフ巨大地震による被害想定手法を参考

1.5 地震火災による建物被害

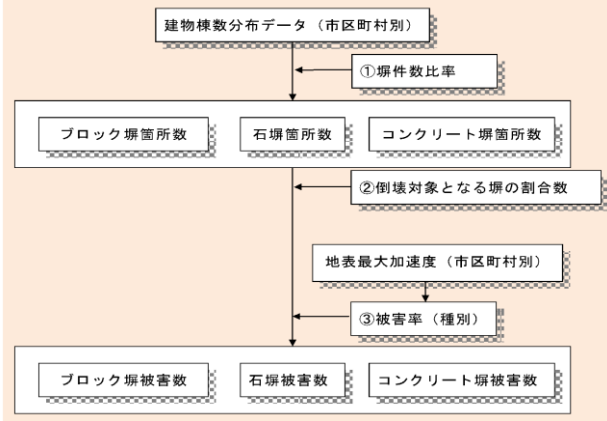
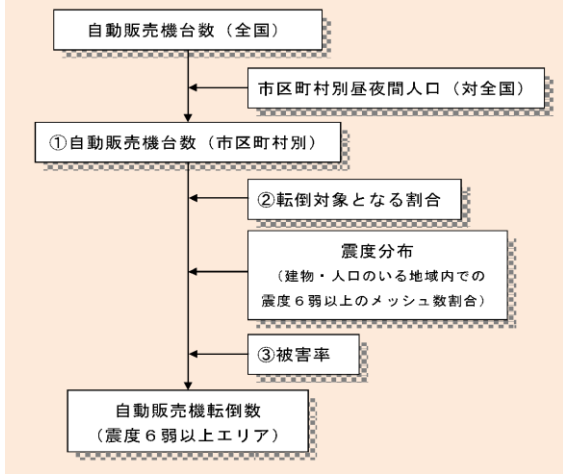
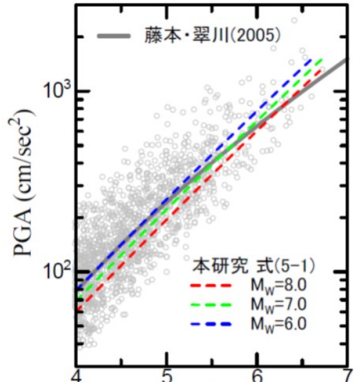
H22 想定手法	変更案	変更理由
<ul style="list-style-type: none"> ・ 火災の予測は、地震直後に発生する火災と、それを消し止められず延焼となる二通りの火災を対象とする。 ・ 建設省（現・国土交通省）総合技術開発プロジェクト（1982）（以下、「総プロ式」という）の手法により、全出火件数を求め、さらに、関東大震災、北但馬地震、丹後地震、十勝沖地震、宮城県沖地震における初期消火実態データにより求められた初期消火率（仙台都市圏防災モデル都市建設計画調査委員会による）を参考にして、初期消火率を設定したうえで、炎上出火件数を算出 ・ 消防力運営による消火を考慮して延焼の可能性を判断し、消火不能となった火災による焼失棟数を算出 <p>250m メッシュ単位の火災被害建物棟数（焼失棟数）</p> <p>＝（炎上出火があり、不燃領域率 50%以上の町丁目の場合（延焼被害なし）） : 焼失棟数＝炎上出火件数＝炎上出火棟数</p> <p>＝（炎上出火があり、不燃領域率 50%以下の町丁目の場合（延焼被害あり）） : 焼失棟数＝\sum（各メッシュの建物棟数×焼失率（%）／100）×炎上出火件数）</p> <p>【揺れ・液状化による建物被害と火災延焼による建物被害のダブルカウントの除去】</p> <p>焼失棟数（ダブルカウント除去後）＝焼失棟数（ダブルカウント除去前）×（1－（揺れ・液状化による全壊率））</p> <p>※揺れ・液状化による全壊率＝（（揺れによる全壊棟数）＋（液状化による全壊棟数））÷全建物棟数</p>	変更なし	

1.6 津波火災による建物被害

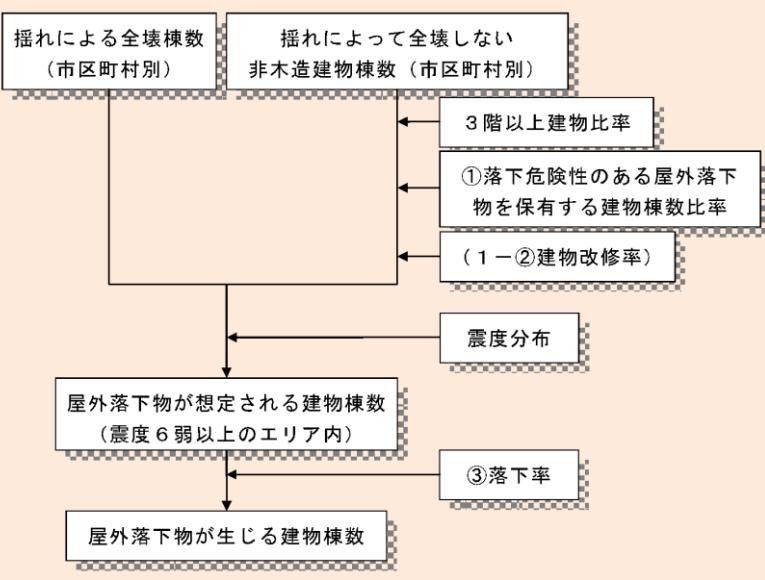
H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする <ul style="list-style-type: none"> ・ 定性的に想定する。（過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内閣府(2012)に準じて実施 ・ 新たな被害シナリオの整理

2 屋外転倒、落下物

2.1 ブロック塀・自動販売機等の転倒揺れによる建物被害

H22 想定手法	変更案
なし	<p>[ブロック塀等の転倒箇所数想定フロー]</p>  <p>[自動販売機の転倒数想定フロー]</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。</p> $I = -0.122 + 0.114 \cdot M_w + 1.682 \cdot \log(PGA) + 0.069 \cdot \log(PGA)^2 \quad (\sigma = 0.336)$ <p>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(σ)である。</p>  <p>(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>変更理由</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 内閣府(2012)に準じて実施 ・ 人的被害に大きく影響を及ぼし、無視できないと判断 ・ 揺れの最大加速度PGA (gal)の推定手法は、最新の研究成果を採用 	

2.2 屋外落下物の発生

H22 想定手法	変更案	変更理由												
なし	<p>[屋外落下物による被害想定フロー]</p>  <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="705 949 1444 1077"> <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> $\text{(落下率) (\%)} = -12.6 + 0.07 \times \text{(地表最大加速度) (gal)}$	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%	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内閣府(2012)に準じて実施 ・ 人的被害に大きく影響を及ぼし、無視できないと判断 ・ 揺れの最大加速度PGA(gal)の推定手法は、最新の研究成果を採用
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%												

3 人的被害

3.1 建物倒壊による人的被害

H22 想定手法	変更案	変更理由
<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> <p>(非木造 死者数) = $t_n \times (\text{市区町村別の揺れによる非木造全壊棟数}) \times (\text{非木造建物内滞留率})$</p> <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>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> 内閣府(2012)に準じて実施 負傷者、重傷者数の算出式が変更されたため
<p>$t_w = 0.0676$ $t_n = 0.00840 \times \frac{P_{w0}}{P_{n0}} \times \frac{B_w}{B_n}$</p> <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>	<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>	
<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) \times (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) \times (負傷者率 非木造)</p> <p>(負傷者率) = $0.12 \times (\text{揺れによる建物被害率})$ ($0 \leq \text{建物被害率} < 0.25$)</p> <p>(負傷者率) = $0.07 - 0.16 \times (\text{揺れによる建物被害率})$ ($0.25 \leq \text{建物被害率} < 0.375$)</p> <p>(負傷者率) = 0.01 ($0.375 \leq \text{建物被害率}$)</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) = $(\text{揺れによる全壊率}) + 1/2 \times (\text{揺れによる半壊率})$</p>	<p>①死者数</p> <p>②負傷者数</p>	
<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) \times (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) \times (重傷者率 非木造)</p> <p>(重傷者率) = $0.0309 \times (\text{揺れによる建物全壊率})$</p> <p>※負傷者率は木造/非木造別にそれぞれ算出する</p>	<p>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

6

H22 想定手法	変更案	変更理由															
<p>・ 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</p> <p>・ 浸水想定区域内人口は、想定時間における屋内滞留人口を対象として算出</p> <div data-bbox="129 609 719 880" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">津波浸水による人的被害</p> <p style="text-align: center;">夜間・昼間人口を対象に下記の項目を算定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px auto; width: fit-content;">浸水深50cm以上の範囲内の人口</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">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> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">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> </div> </div> <p>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)</p>	<p>・ 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。</p> <p>・ 「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。</p> <p>・ 「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は、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。</p> <p>・ 「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。</p> <p>・ 平行移動の距離</p> <p style="text-align: center;">= 避難可能時間 × 平均移動速度</p> <p style="text-align: center;">= (1m津波到達時刻 - 避難開始時刻) × 夜間の避難徒歩速度</p> <table border="1" data-bbox="763 922 1809 1276" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th>水平避難可能地域</th> <th colspan="2">水平避難困難地域</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">(A)</th> <th style="text-align: center;">(B)</th> <th style="text-align: center;">(C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>人的被害 (垂直避難を考慮しない場合)</td> <td>人口 × 不避難率 × 浸水深毎の死亡率</td> <td>全人口 - 助かる人 ↓ (全人口 × 避難率 × 0.5)</td> <td>全人口 - 助かる人 ↓ (全人口 × 避難率 × 0)</td> </tr> <tr> <td>減災手法 (垂直避難場所は、浸水深30cm外縁ラインの内側)</td> <td>・ 避難率の向上</td> <td>・ 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</td> <td>・ 避難率の向上 ・ 全人口を収容可能な垂直避難場所の確保</td> </tr> </tbody> </table> <p>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。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。</p> <p style="text-align: right;">(次頁に続く)</p>		水平避難可能地域	水平避難困難地域		(A)	(B)	(C)	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	<p>・ 内閣府(2012)の手法を参考に、県独自の手法を検討</p> <p>・ 避難行動の有無、避難の可能性、津波避難ビルの効果を考慮した手法を検討し、採用</p> <p>・ 年齢構成を考慮した死傷者数の算出と夏期の海水浴客等観光客を考慮した被害シナリオの検討を追加</p>
	水平避難可能地域		水平避難困難地域														
	(A)	(B)	(C)														
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														

[年齢構成を考慮した死傷者数の算定]

- ・ 東日本大震災における岩手、宮城、福島の被災地域では、生存者においては高齢者ほど直後の避難率が高い傾向にあるが、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

市区町村別の人的被害補正係数

$= \sum (\text{年齢区分別比率} \times \text{年齢区分別重み係数})$

$= 15\text{歳未満人口比率} \times 0.34 + 15\sim 64\text{歳人口比率} \times 0.62 +$
 $65\text{歳}\sim 74\text{歳人口比率} \times 1.79 + 75\text{歳以上人口比率} \times 2.81$

[夏期の海水浴客等観光客の考慮（被害様相を検討）]

- ・ 浸水域内に海水浴場等が存在するところでは、夏期のピーク時には住民数（夜間人口・昼間人口）と比較しても無視できない人数の海水浴客が存在することから、津波による人的被害の算定において、海水浴客の被害を想定する必要がある。
- ・ ここでは、中央防災会議「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会報告、平成18年1月25日、p. 25」における海水浴客の被害想定結果を参考に被害の様相を検討する。

3.3 急傾斜地崩壊（土砂災害）による人的被害

H22 想定手法	変更案	変更理由
<div style="text-align: center;"> <div 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 style="font-size: 2em; margin: 10px 0;">↓</div> <div 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] がけ崩れによる死者数 = $0.098 \times \text{全壊棟数} \times 0.7$ 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>	<p>死者数・負傷者数は変更なし 重傷者数を追加</p> <div style="border: 2px solid orange; padding: 10px;"> <p>(死者数) = $0.098 \times (\text{急傾斜地崩壊による全壊棟数}) \times 0.7 \times$ (木造建物内滞留者人口比率) (負傷者数) = $1.25 \times (\text{死者数})$ (重傷者数) = (負傷者数) ÷ 2</p> <p>ここで、(木造建物内滞留人口比率) = (発生時刻の木造建物内滞留人口) ÷ (木造建物内滞留人口の24時間平均)</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 算出式は平成22年で用いた東京都防災会議（1991）と同様 重傷者数を追加

3.4 火災による人的被害

H22 想定手法	変更案	変更理由
<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>(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>変更なし</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

H22 想定手法	変更案	変更理由																																		
なし	<p>・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する。</p> <p>・地震発生時刻の建物内滞留状況について考慮する。</p> <p>・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する。</p> <p>・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）によって補正する。</p> <p>・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する。</p> <div data-bbox="593 662 1025 1013" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ブロック塀被害数、石塀被害数、コンクリート塀被害数</p> <p>↓</p> <p>ブロック塀等の倒壊による死傷者率</p> <p>↓</p> <p>屋外人口密度・発生時刻による補正</p> <p>↓</p> <p>ブロック塀等の倒壊による死傷者数</p> <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" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>死者率</td> <td>負傷者率</td> <td>重傷者率</td> </tr> <tr> <td>0.00116</td> <td>0.04</td> <td>0.0156</td> </tr> </table> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">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> <div data-bbox="582 1069 1030 1412" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>自動販売機被害数</p> <p>↓</p> <p>自動販売機の転倒による死傷者率 =(ブロック塀の死傷者率) × (ブロック塀と自動販売機の幅による補正)</p> <p>↓</p> <p>屋外人口密度・発生時刻による補正</p> <p>↓</p> <p>自動販売機の転倒による死傷者数</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> </div> <div data-bbox="1220 630 1713 1013" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>落下が想定される建物棟数</p> <p>↓</p> <p>落下が想定される建物周辺の時刻別屋外人口</p> <p>↓</p> <p>屋外落下物による死傷者率</p> <p>↓</p> <p>屋外人口密度による補正</p> <p>↓</p> <p>屋外落下物による死傷者数</p> <p>(死傷者数) = (死傷者率) × [(市区町村別の落下危険性のある落下物を保有する建物棟数) / (市区町村別建物棟数) × (市区町村別時刻別移動者数)] × ((市区町村別屋外人口密度) / 1689.16(人/km²))</p> </div> <div data-bbox="1220 1029 1713 1412" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <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" style="width: 100%; text-align: center;"> <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 style="font-size: x-small;">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> </div>	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	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%	<p>・内閣府(2012)に準じて実施</p> <p>・人的被害に大きく影響を及ぼし、無視できないと判断</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																																	
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

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	<p>・ 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する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="566 359 1066 901"> <p>①死者数</p> <p>屋内転倒物による死者算定フロー</p> </div> <div data-bbox="1099 359 1626 901"> <p>②負傷者数</p> <p>屋内転倒物による負傷者算定フロー</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="566 933 1066 1380"> <p>①死者数</p> <p>屋内落下物による死者算定フロー</p> </div> <div data-bbox="1099 933 1626 1380"> <p>②負傷者数</p> <p>屋内落下物による負傷者算定フロー</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内閣府(2012)に準じて実施 ・ 人的被害に大きく影響を及ぼし、無視できないと判断

3.7 交通人的被害（道路）

H22 想定手法	変更案	変更理由
<p>・ 阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出</p> <p>・ 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> <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] --> B[震度6強以上エリア内の自動車走行台数] C[センサス区間交通量] --> B B --> 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>[落橋、桁折、大変形による人的被害想定フロー]</p> <pre> graph TD G[橋梁の大被害確率及び橋梁延長] --> H[自動車事件数] I[自動車停止距離] --> H J[単位距離あたりの交通量] --> H H --> K[死傷者数] L[平均乗車人数] --> K M[死傷者率] --> K </pre>	<p>・ 阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出</p> <p>・ 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> <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] --> B[震度6強以上エリア内の自動車走行台数] C[センサス区間交通量] --> B B --> 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>・ H22 兵庫県想定において橋梁被害の想定対象となった高速道路・直轄国道はほぼ耐震補強済みであり、落橋等に伴う人的被害はほとんど見られなかったため（最大1名）</p>

3.8 交通人的被害（鉄道）

H22 想定手法	変更案	変更理由
<p>・ 阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出</p> <p>・ 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> <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[死傷者数] F[列車脱線率] --> E G[死傷者発生率] --> E </pre>	<p>変更なし</p>	

3.9 震災関連死

H22 想定手法	変更案	変更理由
<p>なし</p>	<p>検討対象とする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地震および津波による死者数に対して、東日本大震災における災害関連死による増加率を掛けて、概略的な災害関連死死者数を算出。 ・ 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) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内閣府(2012)に準じて実施 ・ 新たな被害シナリオの整理

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）

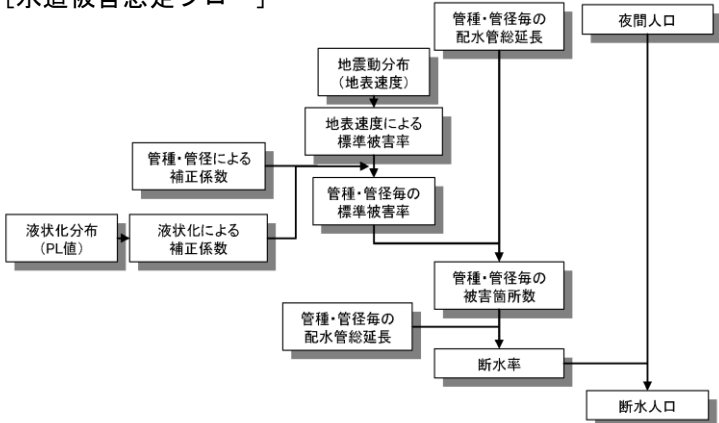
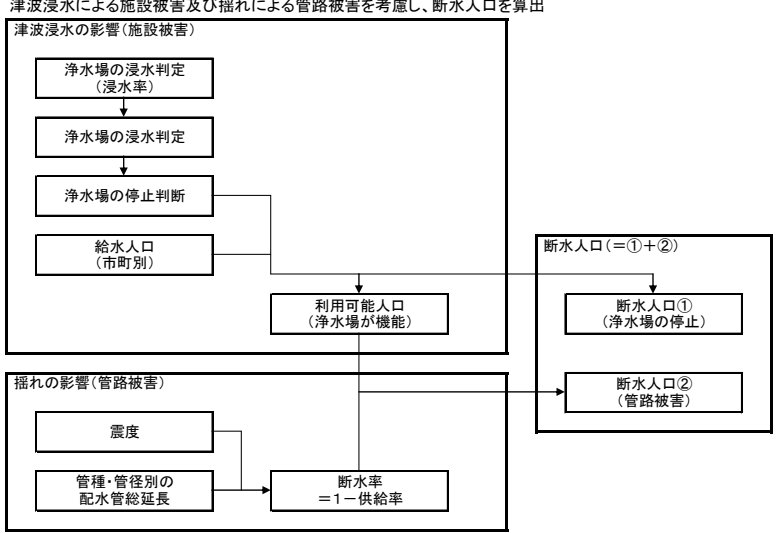
H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	<p>・ 阪神淡路大震災時における建物全壊率と救助が必要となる自力脱出困難者の数との関係を用いた静岡県（H12）や東京都（H9）の手法を参考にして、自力脱出困難者数を算定する。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> 屋内滞留人口 ↓ 建物全壊率（揺れ） ↓ 自力脱出困難者発生率 ← ↓ 自力脱出困難者数 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> $\begin{aligned} \text{自力脱出困難者率(木造)} &= 100/14 \times 0.0164 \times \text{木造建物全壊率} \\ &= 0.117 \times \text{木造建物全壊率} \\ \text{自力脱出困難者数(木造)} &= \text{自力脱出困難者率(木造)} \times \text{木造屋内人口} \\ 0.0164 &= \text{下敷き・生き埋め者率/木造全壊率（兵庫県南部地震における）} \end{aligned}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> $\begin{aligned} \text{自力脱出困難者率(非木造)} &= 0.117 \times \text{非木造建物全壊率} \\ \text{自力脱出困難者数(非木造)} &= \text{自力脱出困難者率(非木造)} \times \text{非木造屋内人口} \end{aligned}$ </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内閣府（2012）に準じて実施 ・ 浸水エリア内では、自力脱出困難者は死者となると考えられるため。

3.11 津波被害に伴う要救助者・要搜索者

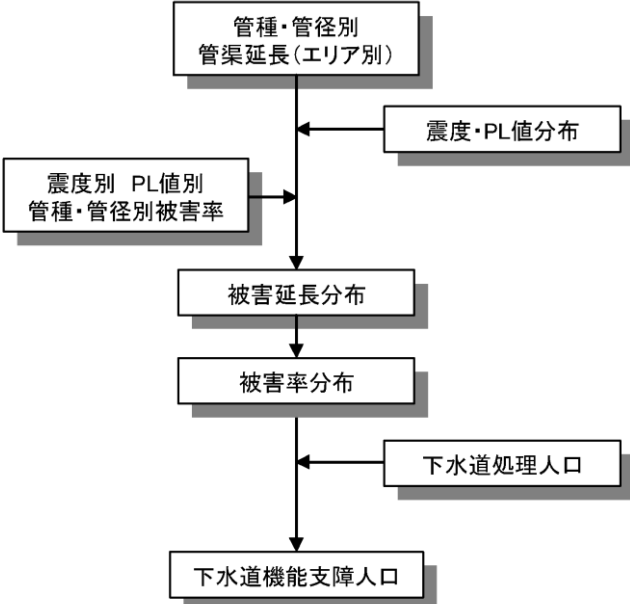
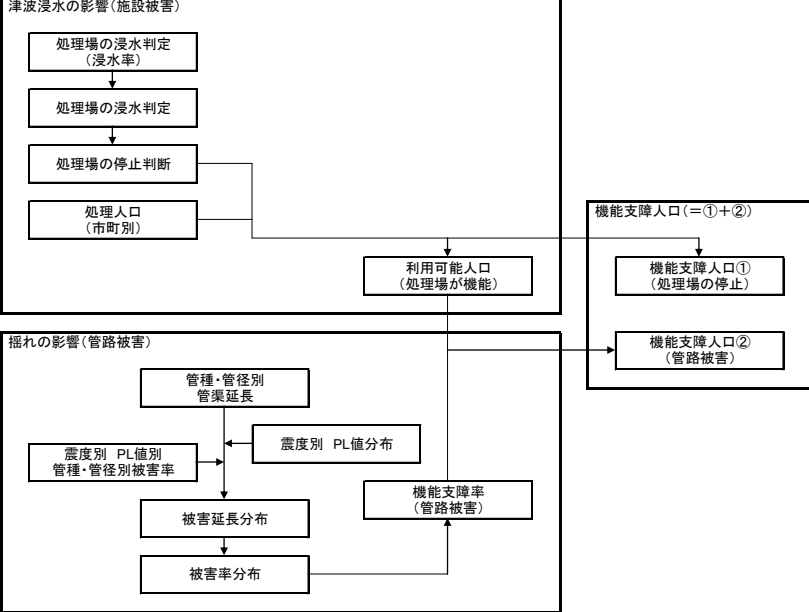
H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	<p>検討対象とする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 定性的に想定する。（過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内閣府（2012）に準じて実施

4 ライフライン被害

4.1 上水道

H22 想定手法	変更案	変更理由
<p>断水人口を管路被害のみで想定</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を基に算出 ・ 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 <p>[水道被害想定フロー]</p> 	<p>断水人口を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想定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 津波浸水の影響は、エリア別の浸水率から浄水場の機能停止を判断する。 ・ 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。 <p>[被害想定フロー]</p>  <p>※停電の影響については、電気事業者ヒアリング等の結果を基に調整。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内閣府(2013)に準じて津波浸水による施設被害の影響を追加する。

4.2 下水道

H22 想定手法	変更案	変更理由
<p>機能支障人口を管路被害のみで想定</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 <p>[被害想定フロー]</p> 	<p>機能支障人口を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想定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 津波浸水の影響として、処理場の浸水を考慮する。 ・ 管路被害の被害率分布は、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(前回手法と同様)。 <p>[被害想定フロー]</p> <p>津波浸水による施設被害及び揺れ液状化による管路被害を考慮し、機能支障人口を算出</p>  <p>※停電の影響については、電気事業者ヒアリング等の結果を基に調整。</p>	<p>内閣府(2013)に準じて津波浸水による施設被害の影響を追加する。</p>

4.3 電力

H22 想定手法	変更案	変更理由
<ul style="list-style-type: none"> ・ 阪神・淡路大震災時に発生した建物全壊棟数に対する電力会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兵庫県提示の各地震時の建物全壊棟数より支持物被害本数、被害配電線数を算出 ・ 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、全顧客軒数と停電率を基に停電軒数を算出 	ライフライン企業による手法を採用(調整中)	

4.4 通信（固定電話）

H22 想定手法	変更案	変更理由
<p>① 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、各地震での想定震度（震度5強～震度7）の被災率により推定 <p>② 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 [通信（携帯電話）被害想定フロー] <div data-bbox="315 970 853 1273" style="text-align: center;"> <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>	ライフライン企業による手法を採用(調整中)	

4.5 ガス

H22 想定手法	変更案	変更理由
<ul style="list-style-type: none"> ・ 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） <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>	ライフライン企業による手法を採用(調整中)	

4.6 小売（スーパー）

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする <ul style="list-style-type: none"> ・ 小売（スーパ）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 ・ 「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。 ・ 「浸水深 50cm 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。 ・ サービスの復旧進捗状況を示し、避難所外避難者が要する物資について考察する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新たな被害シナリオの整理

4.7 銀行

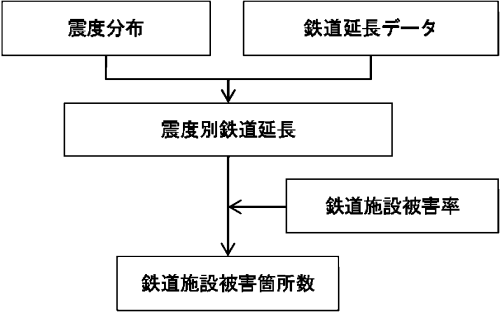
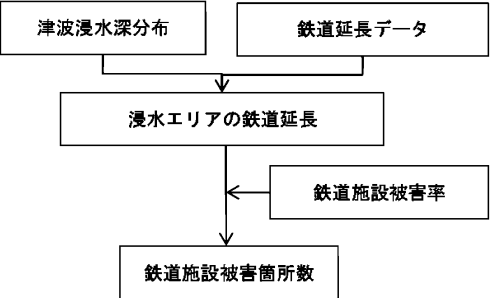
H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする <ul style="list-style-type: none"> ・ 銀行分布と震度分布および津波による最大浸水深分布を重ね書き ・ 「震度 6 弱以上のメッシュに該当する施設数／全施設数」を「被害率」として、市町別に算定。 ・ 「浸水深 50cm 以上のメッシュに該当する施設数／全施設数」を「被害率」として、市町別に算定。 ・ サービスの復旧進捗状況を示す。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新たな被害シナリオの整理

5 交通施設被害

5.1 道路（高速道路、一般道路）

H22 想定手法	変更案	変更理由
<p>・ 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。</p> <p>・ 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強以上エリアの直轄国道の橋梁数、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> <p>・ 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。</p> <div data-bbox="226 788 819 1145"> <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="168 1206 996 1326"> $\begin{aligned} & \text{(道路被害箇所数)} \\ = & \text{(新基準に該当する橋脚・橋梁数)} \times \text{(新基準準拠橋脚被害率)} \\ & + \text{(旧基準に該当する橋脚・橋梁数)} \times \text{(旧基準準拠橋脚被害率)} \end{aligned}$ </div>	<p>・ 揺れ・津波浸水による道路施設被害箇所数を算出する。</p> <p>・ 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する。</p> <p>①揺れによる道路被害</p> <div data-bbox="1218 555 1659 850"> <pre> graph TD A[震度*5] --> B[震度別道路延長] C[道路延長データ] --> B D[震度別道路施設被害率] --> E[道路施設被害箇所数] B --> E </pre> </div> <p>②津波による道路被害</p> <div data-bbox="1240 943 1715 1227"> <pre> graph TD A[津波浸水深*5] --> B[浸水深別道路延長] C[道路延長データ] --> B D[浸水深別道路施設被害率] --> E[道路施設被害箇所数] B --> E </pre> </div>	<p>・ 内閣府(2013)に準じる</p> <p>・ 津波による道路被害について把握</p> <p>・ H22 想定手法では対象が橋梁に限定され、全体の被害量が把握できない</p>

5.2 鉄道

H22 想定手法	変更案	変更理由
<p>・鉄道の物的被害について、鉄道路線網と震度分布図および津波による最大浸水深分布を示し、概略的な鉄道路線の脆弱箇所を把握</p>	<p>・揺れ・津波浸水による道路施設被害箇所数を算出する。 ・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する。</p> <p>①揺れによる鉄道被害</p>  <pre> graph TD A[震度分布] --> C[震度別鉄道延長] B[鉄道延長データ] --> C C --> D[鉄道施設被害率] D --> E[鉄道施設被害箇所数] </pre> <p>②津波による鉄道被害</p>  <pre> graph TD F[津波浸水深分布] --> H[浸水エリアの鉄道延長] G[鉄道延長データ] --> H H --> I[鉄道施設被害率] I --> J[鉄道施設被害箇所数] </pre>	<p>・内閣府(2013)に準じる ・東日本大震災の実績を踏まえ、定量的評価を実施</p>

5.3 港湾

H22 想定手法	変更案	変更理由
<ul style="list-style-type: none"> ・ 港湾位置と震度分布図を重ね描き ・ 港湾位置・耐震バース位置と震度分布図を示し、地震時における拠点としての活用可能性について把握 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 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 ・ 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) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 津波による浸水被害を考慮 ・ 新たな被害シナリオの整理

5.4 空港

H22 想定手法	変更案	変更理由
<ul style="list-style-type: none"> ・ 空港位置と震度分布図を重ね描き ・ 空港位置と震度分布図を示し、地震時における拠点としての活用可能性について把握 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空港（伊丹空港及び神戸空港）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 ・ 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) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 津波による浸水被害を考慮 ・ 新たな被害シナリオの整理

6 生活への影響

6.1 避難者

H22 想定手法	変更案	変更理由
<p>[手法]</p> <p>・ 阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出</p> <p>① 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)</p> <p>② 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)</p> <p>※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。 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。 (次頁に続く)</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する。 ・内陸部(津波浸水地域外)における避難者数を算出する。</p> <p>・ 全避難者数＝(全壊棟数＋0.13×半壊棟数)×1棟当たり平均人員 ＋断水人口※1)×断水時生活困窮度※2)</p> <p>※1: 断水人口は、自宅建物被害を原因とする避難者を除く断水世帯人員を示す。 ※2: 断水時生活困窮度とは、自宅建物は大きな損傷をしていないが、断水が継続されることにより自宅での生活し続けることが困難となる度合を意味する。時間とともに数値は大きくなる。阪神・淡路大震災の事例によると、水が手に入れば自宅の被害がひどくない限りは自宅で生活しているし、半壊の人でも水道が復旧すると避難所から自宅に帰っており、逆に断水の場合には生活困窮度が増す。 (当日・1日後)0.0⇒(1週間後)0.25⇒(1ヶ月後)0.90</p> <p>・ 阪神・淡路大震災の実績及び南海トラフ巨大地震による被害の基天性・広域性を考慮して、発災当日・1日後、1週間後、1ヶ月後の避難所避難者と避難所外避難者の割合を以下のように想定(避難所避難者：避難所外避難者) (当日・1日後)60:40⇒(1週間後)50:50⇒(1ヶ月後)30:70</p> <p>・ 津波浸水地域における避難者数を算出する。 (1) 地震発生直後(1日間)における避難者数の想定手法</p> <p>①全壊建物、半壊建物 ・ 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 ②一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。 ③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～発災2日後)＝津波浸水地域の居住人口×2/3</p> <p>(2) 地震発生後2日目以降の避難者数の想定手法</p> <p>・ 全避難者数＝(全壊棟数＋0.13×半壊棟数)×1棟当たり平均人員 ＋断水人口×断水時生活困窮度</p> <p>ここで、断水時生活困窮度は、(1週間後)0.25⇒(1ヶ月後)0.90</p> <p>・ 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基天性・広域性を考慮して、1週間後、1ヶ月後の避難所避難者と避難所外避難者の割合を次のように想定(避難所避難者：避難所外避難者) (1週間後)90:10⇒(1ヶ月後)30:70</p> <p>(次頁に続く)</p>	<p>・ 内閣府(2013)に準じて実施</p> <p>・ 津波浸水地域(沿岸部)と、津波浸水地域外(内陸部)の避難者数を算出</p> <p>・ 2011年の東日本大震災における浦安市の事例で、液状化による家屋の全半壊が大量に発生したが、住民が避難所生活者とならなかったため。</p> <p>・ 高層難民、長期湛水地域からの避難者についての検討を追加(新たな被害シナリオの整理)</p>

	<ul style="list-style-type: none">・ 高層難民について検討<ul style="list-style-type: none">・ 高層難民（世帯数）の推定式は、「6階以上に居住の住民世帯数×地域の各時期の停電率×（1－各時期の自宅備蓄率）」・ 電力が復旧（エレベータが稼働）すれば高層難民解消。 <p>※各データ数が得られた場合に算出し、得られない場合は、定性的に評価（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> <ul style="list-style-type: none">・ 長期湛水地域からの避難者について検討<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」のとおりに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。・ なお、高層難民との重複や、断水による避難との重複が生じるため、数値整理の方法は今後検討を要する。	
--	---	--

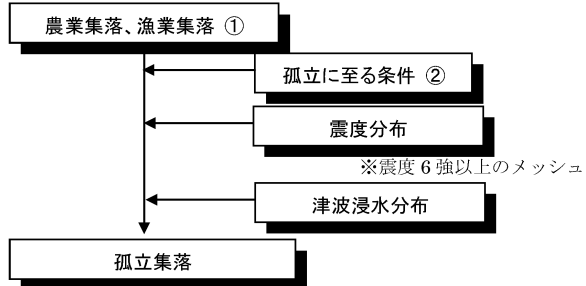
6.2 災害時要援護者

H22 想定手法	変更案	変更理由
<p>・ 阪神・淡路大震災の被害実態を基に算出</p> <p>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</p> <p>※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録数（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>	<p>・ 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する。</p> <p>・ 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。</p> <p>・ 対象とする災害時要援護者</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 65歳以上の単身高齢者 ※1 2. 5歳未満の乳幼児 ※1 3. 身体障害者 ※2 4. 知的障害者 ※3 5. 精神障害者 ※4 6. 要介護認定者（要支援者を除く） ※5 7. 難病患者 ※5 8. 妊産婦 ※6 9. 外国人 ※1 <p>※1: 平成22年国勢調査 ※2: 厚生労働省「身体障害児・者実態調査」(平成18年)、厚生労働省「社会福祉施設等調査」(平成18年)等(平成24年障害者白書 全国値) ※3: 厚生労働省「知的障害児(者)基礎調査」(平成17年)、厚生労働省「社会福祉施設等調査」(平成17年)(平成24年障害者白書 全国値) ※4: 厚生労働省「患者調査」(平成20年)より厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部が作成(平成24年障害者白書 全国値) ※5: 独立行政法人福祉医療機構HP(全国値) ※6: 平成22年人口動態統計の全国値</p> <div data-bbox="840 970 1435 1305" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p style="text-align: center;">避難所避難者数</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">←</div> </div> <p style="text-align: center;">各災害時要援護者の人口比率</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">↓</div> </div> <p style="text-align: center;">避難所に避難する災害時要援護者数</p> </div>	<p>・ 内閣府(2013)に準じて実施</p> <p>・ 避難者数算出方法の見直しに伴う変更</p>

6.3 帰宅困難者

H22 想定手法	変更案	変更理由
<ul style="list-style-type: none"> 平成 17 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 <div data-bbox="421 1114 862 1289" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>自宅までの距離別滞留者数(12時)①</p> <p>↓</p> <p>← 帰宅困難割合(自宅までの距離別)②</p> <p>↓</p> <p>帰宅困難者数</p> </div> <div data-bbox="174 1337 846 1385" 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>	<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 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とする 帰宅困難者数に時刻別補正率を乗じて、時刻別推計（早朝、昼間、夕刻）を求める <div data-bbox="922 614 1713 1264" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>自宅までの距離別滞留者数</p> <p>↓</p> <p>← 自宅までの距離別帰宅困難率</p> <p>← 帰宅先の公共交通機関利用率</p> <p>↓</p> <p>帰宅困難者数（昼間）</p> <p>↓</p> <p>← 時刻別補正率</p> <p>↓</p> <p>帰宅困難者数（早朝、夜間）</p> <p>↓</p> <p>$(\text{帰宅困難者数}) = \sum (\text{自宅までの距離別滞留者数}) \times (\text{自宅までの距離別帰宅困難率}) \times (\text{帰宅先の公共交通機関利用率})$</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 夏場の海水浴客については、被害シナリオで考慮する。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 H22 想定では、時間帯を考慮していなかったため、深夜や早朝に発災しても大量の帰宅困難者が発生する推計式となっていた。帰宅困難者にタイムテーブルを設定し、時刻別推計（早朝、昼間、夕刻）とする。 夏場の海水浴客についても考慮（被害シナリオ）

6.4 孤立集落

H22 想定手法	変更案	変更理由
<p>中央防災会議の手法に準拠</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>※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。</p>	<p>内閣府に準拠</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。  <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>① 農業集落、漁業集落</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>② 孤立に至る条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <ul style="list-style-type: none"> 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 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 </div>	<ul style="list-style-type: none"> 内閣府(2013)に準じて実施 孤立に至る条件を考慮し、孤立集落数を抽出

6.5 (地盤沈下による) 長期湛水

H22 想定手法	変 更 案	変更理由
なし	検討対象とする <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阪神地区を対象 ・ 対象市の朔望平均満潮位 (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のよって破損し、潮汐により浸水する可能性のある地域) における人口を集計 ・ 集計結果を基に、被害シナリオを定性的に整理する。(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) ・ 堤内地の湛水量 (m³) 算出し、ポンプ車で排水する場合の延べ必要台数・延べ必要日数を試算する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長期湛水が懸念される地域の浸水被害量の把握 ・ 新たな被害シナリオの整理

6.6 エレベータ内閉じ込め

H22 想定手法	変 更 案	変更理由
定性的に検討	検討対象とする <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) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内閣府(2013)に準じて実施 ・ 新たな被害シナリオの整理

6.7 物資

H22 想定手法	変 更 案	変更理由
<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 ・ 物資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 ・ 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=避難所生活者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 ・ 生活必需品およびトイレは、消耗しないものとする ・ 災害時要援護者が必要とする物資(粉ミルク、オムツ等)を算出する。 ・ 燃料不足について、定性的に記述する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 毛布1セット→2枚 ・ 災害時要援護者物資を算出 ・ 燃料不足について定量的に記載 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過去の災害時における被害状況を踏まえ、新たに想定しておく必要のある物資不足量を追加

6.8 医療機能

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	<p>[医療需要過不足数]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> $\begin{aligned} \text{医療需給過不足数 (重傷)} &= \text{地震後の対応可能重傷患者数} - \text{入院需要量} \\ &= (\text{市町村別病床数 (ICUを除く)} \times \text{医療機建物被害率 (全壊率+1/2半壊率+焼失棟数率)} \\ &\quad \times \text{空床率} \times \text{ライフライン低下後の医療機能率}) - \text{地震時の重傷者数} \end{aligned}$ </div> <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) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内閣府(2013)に準じて実施 ・ 新たな被害シナリオの整理

6.9 保健衛生、防疫、遺体処理等

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	<p>検討対象とする</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) ・ 入手データに応じて、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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内閣府(2013)に準じて実施 ・ 新たな被害シナリオの整理

6.10 避難所

H22 想定手法	変更案	変更理由
<ul style="list-style-type: none"> ・ 避難所分布と震度分布を重ね書き ・ 「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。 	<p>検討対象とする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 「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。 ・ <u>「浸水深 50cm 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。</u> ・ 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) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 津波による浸水被害を考慮 ・ 新たな被害シナリオの整理

6.11 病院・警察・消防・福祉施設

H22 想定手法	変更案	変更理由
<ul style="list-style-type: none"> ・ 病院・警察・消防・福祉施設分布と震度分布を重ね書き ・ 「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 	<p>検討対象とする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 「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 ・ <u>「浸水深 50cm 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</u> ・ 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) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 津波による浸水被害を考慮 ・ 新たな被害シナリオの整理

7 震災廃棄物等

7.1 災害廃棄物等

H22 想定手法	変更案	変更理由																																																																																										
<ul style="list-style-type: none"> ・建物被害棟数が最大となる冬の夕方 18 時の条件とする ・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 ・1 棟あたりの床面積は、山梨県調査資料をもとに、木造 100m²、非木造 2,000m² とする <p>単位重量当たりの体積 木造：1.9m³/トン、非木造：0.64m³/トン 床面積当たりの瓦礫重量 (トン/m²)</p> <table border="1" data-bbox="181 746 788 823"> <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	<ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>① 「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</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $Q_1 = s \times q_1 \times N_1$ <p> Q_1 : がれき発生量 s : 1 棟あ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> </div> <p>(阪神・淡路大震災における廃棄物発生量原単位 (t/m²))</p> <table border="1" data-bbox="898 699 1630 959"> <thead> <tr> <th></th> <th>木造可燃</th> <th>木造不燃</th> <th>鉄筋可燃</th> <th>鉄筋不燃</th> <th>鉄骨可燃</th> <th>鉄骨不燃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>神戸市</td><td>0.206</td><td>0.599</td><td>0.117</td><td>0.854</td><td>0.053</td><td>0.358</td></tr> <tr><td>尼崎市</td><td>0.193</td><td>0.425</td><td>0.000</td><td>0.877</td><td>0.079</td><td>0.726</td></tr> <tr><td>西宮市</td><td>0.180</td><td>0.395</td><td>0.140</td><td>1.426</td><td>0.140</td><td>1.131</td></tr> <tr><td>芦屋市</td><td>0.179</td><td>0.392</td><td>0.148</td><td>1.508</td><td>0.139</td><td>1.125</td></tr> <tr><td>伊丹市</td><td>0.134</td><td>0.373</td><td>0.108</td><td>1.480</td><td>0.106</td><td>1.136</td></tr> <tr><td>宝塚市</td><td>0.179</td><td>0.392</td><td>0.053</td><td>1.321</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>川西市</td><td>0.174</td><td>0.392</td><td>0.098</td><td>1.426</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>明石市</td><td>0.264</td><td>0.430</td><td>0.140</td><td>1.330</td><td>0.140</td><td>1.130</td></tr> <tr><td>三木市</td><td>0.225</td><td>0.489</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>淡路地域</td><td>0.179</td><td>0.468</td><td>0.129</td><td>1.388</td><td>0.140</td><td>1.123</td></tr> <tr><td>合計</td><td>0.194</td><td>0.502</td><td>0.120</td><td>0.987</td><td>0.082</td><td>0.630</td></tr> </tbody> </table> <p>② 「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> <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/cm※を用いた。 ※ (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) 		木造可燃	木造不燃	鉄筋可燃	鉄筋不燃	鉄骨可燃	鉄骨不燃	神戸市	0.206	0.599	0.117	0.854	0.053	0.358	尼崎市	0.193	0.425	0.000	0.877	0.079	0.726	西宮市	0.180	0.395	0.140	1.426	0.140	1.131	芦屋市	0.179	0.392	0.148	1.508	0.139	1.125	伊丹市	0.134	0.373	0.108	1.480	0.106	1.136	宝塚市	0.179	0.392	0.053	1.321			川西市	0.174	0.392	0.098	1.426			明石市	0.264	0.430	0.140	1.330	0.140	1.130	三木市	0.225	0.489					淡路地域	0.179	0.468	0.129	1.388	0.140	1.123	合計	0.194	0.502	0.120	0.987	0.082	0.630	<ul style="list-style-type: none"> ・内閣府 (2013) に準じて実施 ・「津波堆積物」の新規集計 ・1 棟あたりの平均延床面積 (平均延床面積) と廃棄物発生量原単位の見直し <p>※数値については、内閣府に照会中</p>
木造	非木造	火災による焼失																																																																																										
0.6	1.0	0.23																																																																																										
	木造可燃	木造不燃	鉄筋可燃	鉄筋不燃	鉄骨可燃	鉄骨不燃																																																																																						
神戸市	0.206	0.599	0.117	0.854	0.053	0.358																																																																																						
尼崎市	0.193	0.425	0.000	0.877	0.079	0.726																																																																																						
西宮市	0.180	0.395	0.140	1.426	0.140	1.131																																																																																						
芦屋市	0.179	0.392	0.148	1.508	0.139	1.125																																																																																						
伊丹市	0.134	0.373	0.108	1.480	0.106	1.136																																																																																						
宝塚市	0.179	0.392	0.053	1.321																																																																																								
川西市	0.174	0.392	0.098	1.426																																																																																								
明石市	0.264	0.430	0.140	1.330	0.140	1.130																																																																																						
三木市	0.225	0.489																																																																																										
淡路地域	0.179	0.468	0.129	1.388	0.140	1.123																																																																																						
合計	0.194	0.502	0.120	0.987	0.082	0.630																																																																																						

8 その他の被害

8.1 長周期地震動

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする ・ 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)	<ul style="list-style-type: none">・ 内閣府(2013)に準じて実施・ 新たな被害シナリオの整理

8.2 道路閉塞

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする ・ 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)	<ul style="list-style-type: none">・ 内閣府(2013)に準じて実施・ 新たな被害シナリオの整理

8.3 道路上の自動車への落石・崩土

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする ・ 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)	<ul style="list-style-type: none">・ 内閣府(2013)に準じて実施・ 新たな被害シナリオの整理

8.4 宅地造成地

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする ・ 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)	<ul style="list-style-type: none">・ 内閣府(2013)に準じて実施・ 新たな被害シナリオの整理

8.5 危険物・コンビナート施設

H22 想定手法	変更案	変更理由
<ul style="list-style-type: none"> 危険物・コンビナート施設分布と震度分布を重ね書き 「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 	検討対象とする <ul style="list-style-type: none"> 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 「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 「浸水深 50cm 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 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) 	<ul style="list-style-type: none"> 津波による浸水被害を考慮 新たな被害シナリオの整理

8.6 大規模集客施設等

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする <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) 	<ul style="list-style-type: none"> 内閣府(2013)に準じて実施 新たな被害シナリオの整理

8.7 地下街・ターミナル駅

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする <ul style="list-style-type: none"> 浸水の恐れがある地下街・地下鉄の入口位置を抽出する。 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) 	<ul style="list-style-type: none"> 内閣府(2013)に準じて実施 新たな被害シナリオの整理

8.8 文化財

H22 想定手法	変更案	変更理由
<ul style="list-style-type: none"> 文化財施設分布と震度分布を重ね書き 「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 	<p>検討対象とする</p> <ul style="list-style-type: none"> 文化財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 「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 「浸水深 50cm 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 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) 	<ul style="list-style-type: none"> 津波による浸水被害を考慮 新たな被害シナリオの整理

8.9 災害応急対策等

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	<p>検討対象とする</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) 	<ul style="list-style-type: none"> 内閣府(2013)に準じて実施 新たな被害シナリオの整理

8.10 堰堤、ため池等の決壊

H22 想定手法	変更案	変更理由
<ul style="list-style-type: none"> 河川堤防分布とため池分布と震度分布を重ね書き 「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。 	<p>検討対象とする</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) 	<ul style="list-style-type: none"> 津波による浸水被害を考慮 新たな被害シナリオの整理

8.11 複合災害

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする ・ 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)	<ul style="list-style-type: none"> 内閣府(2013)に準じて実施 新たな被害シナリオの整理

8.12 時間差での地震の発生

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする ・ 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)	<ul style="list-style-type: none"> 内閣府(2013)に準じて実施 新たな被害シナリオの整理

8.13 漁船・船舶、水産関連施設

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする ・ 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)	<ul style="list-style-type: none"> 内閣府(2013)に準じて実施 新たな被害シナリオの整理

8.14 治安

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする ・ 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)	<ul style="list-style-type: none"> 内閣府(2013)に準じて実施 新たな被害シナリオの整理

8.15 全国の被害

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする ・ 定性的に想定する。(広域巨大災害である南海トラフ巨大地震津波の特徴を踏まえ、同災害発生時の他都道府県から時間的・空間的に拡大する被害の兵庫県への影響や、対応に要する資源の制約等について記述)	<ul style="list-style-type: none"> 新たな被害シナリオの整理

9 被害額

9.1 資産等の被害

H22 想定手法

- 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。
- 建物・家財の復旧額を、下記の①×②によって算出する。

施設・資産の種類	①復旧額計算の対象とする被害量	②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

※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」を単位として用いることとする。

変更案

- 建物被害復旧額については変更なし。
- 「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	①被害量	②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	影響人口または管渠被害延長	影響人口または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/人 (東日本大震災時) (内閣府、2013)	
	電力	停電軒数	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	7.4万円/戸 (東日本大震災での仙台市ガス局、塩釜ガス)	

- 「5. 交通施設被害」で求めた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	①被害量	②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	被害バース数	バースあたり復旧額	岸壁等：約30億円/岸壁 防波堤：800万円/m	阪神・淡路大震災、東日本大震災での実態データより
	漁港	被害漁港数	漁港あたり復旧額	(1種) 約12億円等 (2種) 約48億円等 (3種) 約100億円等 (4種) 約36億円等 (東日本大震災時)	
	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等の復旧費を比較することで推計			
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

変更理由

- 内閣府(2013)に準じて実施
- ライフライン被害と交通施設被害の復旧にかかる費用についても考慮して直接経済被害額を算定

9.2 生産・サービス低下による影響

H22 想定手法	変更案	変更理由
<p>・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> <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;"> $Y = AK^\alpha L^{(1-\alpha)}$ <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"> ・以下の資料より生産関数（パラメータ）を推計。 <ul style="list-style-type: none"> ・県民経済計算による県内総生産 ・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 ・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。 <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する。 	<p>変更なし</p>	

9.3 交通寸断による影響

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする ・ 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)	<ul style="list-style-type: none"> 内閣府(2013)に準じて実施 新たな被害シナリオの整理

9.4 防災・減災対策の効果の試算

H22 想定手法	変更案	変更理由
なし	検討対象とする ・ 「9.1 資産等の被害」「9.2 生産・サービス低下による影響」を算出する際のインプットとなる、建物被害量および人的被害量について、減災対策を実施した場合の値とすることにより試算する。	<ul style="list-style-type: none"> 対策実施に伴う減災効果の算定