

第 12 編	社会機能支障の想定 .....	12-1
12.1	検討項目 .....	12-1
12.2	被害予測手法 .....	12-2
12.3	被害予測結果 .....	12-7

## 第12編 社会機能支障の想定

### 12.1 検討項目

社会機能支障の想定として、以下の項目について、前述までの被害想定結果をもとに定量的に算定した。

- (1) 避難者
- (2) 住機能支障
- (3) 帰宅困難者
- (4) 医療機能支障
- (5) 清掃・衛生機能支障

## 12.2 被害予測手法

### (1) 避難者

#### 1) 直後ピーク時

1995年兵庫県南部地震の事例から避難所および避難所外への避難者率を求め、全壊・焼失人口、半壊人口および断水人口をもとに、発災約1日後の避難所生活者数(世帯数)を算定する。

室崎・流郷(1996)による住民へのアンケート調査をもとに、建物被害程度による被災者の行動についてまとめると表12-1のようになる。この結果をもとに、避難した人のうち、実際に避難所に避難した人が65%であったこと(残りは避難所外への避難・疎開)を考慮する。

表 12-1 1995年兵庫県南部地震時の避難者率

自宅建物の被害程度	発災1日後の避難率	避難先の内訳	
		避難所外	避難所
全壊・焼失	100%	37.8%	62.2%
半壊	50.3%	34.5%	65.5%
被害軽微・被害なし	36.2%	32.0%	68.0%

#### 2) 1週間後

発災1週間後には、自宅建物に被害のなかった避難所生活者や避難所外避難者は、ライフライン(水道)が復旧することによって帰宅行動をとると仮定。1日後と同様に避難所への避難者と避難所外避難者の比率を考慮する。

#### 3) 1ヵ月後

発災1ヵ月後における避難者は、自宅建物被害を理由とする人だけと考える。

避難者は以下の式に基づいて算出した。

$$\begin{aligned} \text{一時的住居制約者数} &= 1.000 \times \text{全壊・焼失人口} + 0.503 \times \text{半壊人口} \\ &\quad + 0.362 \times \text{断水率} \times \text{被害なし人口} \end{aligned}$$

$$\text{避難所生活者数} = 0.65 \times \text{一時的住居制約者数}$$

$$\text{避難所外避難者数} = 0.35 \times \text{一時的住居制約者数}$$

発災1ヵ月後における避難者は自宅建物被害を受ける人だけとした。

## (2) 住機能支障

### 1) 中期的住機能支障

応急仮設住宅世帯数を 1995 年兵庫県南部地震の実績をもとに次式により算定した。

$$\text{応急仮設住宅世帯数} = \text{全壊・焼失世帯数} \times 0.27 \quad (\text{愛知県、2003})$$

### 2) 長期的住機能支障

1995 年兵庫県南部地震の実績に基づく長期的住機能支障(公営住宅への入居、民間賃貸住宅への入居、持家購入建替、自宅改修修理)を次式により算定した(愛知県、2003)。

$$\begin{aligned} \text{公営住宅入居世帯数} &= \text{応急仮設住宅世帯数} \times 0.64 \\ \text{民間賃貸住宅入居世帯数} &= \text{応急仮設住宅世帯数} \times 0.095 \\ \text{持家購入・建替世帯数} &= \text{応急仮設住宅世帯数} \times 0.157 \\ \text{自宅改修・修理世帯数} &= \text{応急仮設住宅世帯数} \times 0.023 \end{aligned}$$

## (3) 帰宅困難者

地震が起こった場合、電車等の交通機関の停止や自動車の利用禁止に伴い、帰宅したくても帰宅できない人を、帰宅困難者として算出した。

各地域内の滞留者を H17 年国勢調査の従業地・通学地集計による人口から、大分県内の市町村間の移動として把握した。それを、距離帯別<sup>1</sup>に集計し、距離帯別の帰宅困難率を設定してこれを乗じ、帰宅困難者を算出した。

ここで自宅までの帰宅距離は、滞留している所在地と帰宅先の庁舎間の直線距離を代表させた。以下のことに注意する必要がある。

- ・旧佐賀関町(大分市)、旧山国町(中津市)、旧中津江村・旧上津江村(日田市)、旧宇目町(佐伯市)では、合併により市内となったが歩いて帰宅するには困難な地域である。
- ・直線距離で算出しているため、緊急輸送道路などで距離を算出すると平均 1.4 倍の距離増となる。

また前提として、震度 5 以上の揺れで交通機関は点検等のため停止し、また夜間に入るなど運行再開に時間がかかるため、滞留者の帰宅手段は徒歩のみとする。

### ○距離別帰宅困難割合

- ・ ~ 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%)

<sup>1</sup> 自宅までの帰宅距離は、滞留している所在地と帰宅先の庁舎間の距離を代表させた。

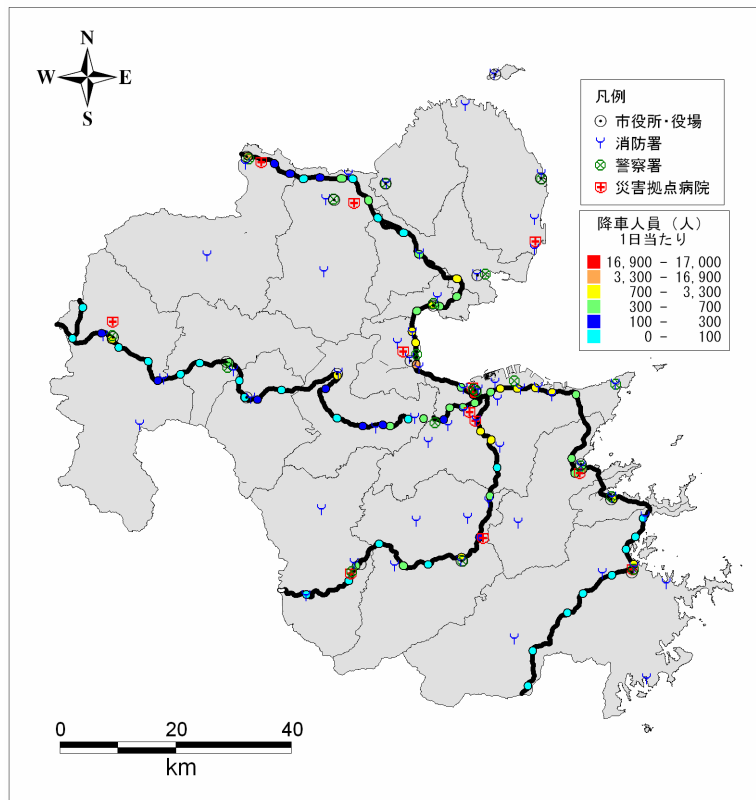


図 12-1 防災拠点と鉄道降車人員<sup>2</sup>

<sup>2</sup> 大分県統計：132.鉄道各駅別運輸状況（JR九州・JR貨物）資料：九州旅客鉄道株式会社、日本貨物鉄道株式会社

#### (4) 医療機能支障

発災時の医療機関の対応能力を、負傷者数、医療機関の被災度、ライフライン機能の支障度、医療機関数、病床数、平常時空床率、および平常時外来患者数などを用いて算出した。

##### 1) 要転院患者数

$$\text{要転院患者数 (人)} = \text{入院患者数 (人)} \times (\text{医療機関建物被害率} + \text{ライフライン低下による医療機能低下率} - \text{医療機関建物被害率} \times \text{ライフライン低下による医療機能低下率}) \times 0.5$$

- ・愛知県調査(2003)によると、ライフライン機能低下による医療機能低下率としては、阪神・淡路大震災の事例をもとに、断水（あるいは停電）した場合、震度6強以上の地域では医療機能の60%が停止し、それ以外の地域では30%が停止すると仮定している。
- ・医療機関の施設は、地区内の他の非木造建物と同比率で被害を受けるとした。
- ・医療機関での死者数は、医療機関に搬送された後、そこで亡くなる死者数である。阪神・淡路大震災の事例から、全死者数の10%が医療機関での死者数と設定した。
- ・被災した医療機関における入院患者のうち、高度な治療を要する転院の必要な患者の割合を阪神・淡路大震災の事例より50%と設定した。

##### 2) 医療対応不足数

- ・地震時に発生する重篤者・重傷者・中等傷者数と、地震後に対応可能な医療機関の病床数や診察能力とを比較し、医療対応の不足数を算定した。
- ・医療機関側の医療対応力は、重篤者対応の場合はICU病床数、重傷者対応の場合はICU病床を除く病床数、中等傷者対応の場合は平常時の外来患者数をもとにし、要転院患者数の想定と同様の考え方で、医療機関の建物被害やライフライン機能低下による医療低下率を仮定し、医療機関側の対応力を算定した。

(5) 清掃・衛生機能支障

1) 仮設トイレ需要量

- ・仮設トイレ需要を、避難所生活者数を指標として算定した。避難所生活者のうち自宅が壊れておらず、かつトイレが水洗化されていない（下水道が普及していない）人は、自宅に戻ればトイレ使用可能と考え、次式により仮設トイレ需要を算定した。

仮設トイレ需要者数（人）

＝自宅の建物被害を理由とする避難所生活者数（人）＋ライフライン支障を理由とする避難所生活者数（人）×下水道普及率（トイレ洗浄化率）

仮設トイレ需要量（基）＝仮設トイレ需要者数（人）/100

（阪神・淡路大震災の事例から100人に1基程度を設置需要とした。）

2) 瓦礫発生量

- ・地震動・液状化、火災、斜面崩壊、津波等による建物の大破・中破及び焼失による躯体残骸物、津波被害による水害ごみを算定した。それぞれの被害に原単位を乗じることで瓦礫量を算定。

住宅・建築物計の瓦礫量（トン、m<sup>3</sup>）＝躯体残骸物量（トン、m<sup>3</sup>）＋水害ごみ量（トン、m<sup>3</sup>）

躯体残骸物量 ＝（木造建物の大破棟数（棟）＋0.5×中破棟数（棟））×木造1棟当たり原単位（トン、m<sup>3</sup>/棟）＋（非木造建物の大破棟数（棟）＋0.5×中破棟数（棟））×非木造1棟当たり原単位（トン、m<sup>3</sup>/棟）＋木造建物焼失棟数（棟）×焼失建物1棟当たり原単位（トン、m<sup>3</sup>/棟）

水害ごみ量（トン、m<sup>3</sup>）＝床上以上浸水世帯数（世帯）×1世帯当たり原単位（トン、m<sup>3</sup>/世帯）

3) ごみ発生量

- ・地震発生後に生じるごみの発生量を、発災～3ヵ月後、発災3ヵ月後～半年後、発災半年後～1年後の3つの期間について想定した。ごみ発生量は、下式により算定した。

各期間のごみ発生量＝（平常時の家庭ごみ排出量×震災後の増加率）

＋（平常時の粗大ごみ排出量×震災後の増加率）

震災後のごみの増加率、および平常時のごみ排出量については阪神・淡路大震災の前後をもとに設定した。本調査で同規模の強震動となるのは別府地溝南縁断層帯であるので、他の地震については瓦礫発生量予測結果と同比率で設定した。

表 12-2 平成6年と平成7年のごみ排出量の比較および震災後のごみ排出量の増加率（人）

		発災～3ヵ月後			発災3ヵ月後～半年後			発災半年後～1年後		平均
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8~12月	
家庭ごみ	H7 / H6	84.7 %	105.5 %	100.4 %	93.6 %	97.3 %	94.0 %	95.7 %	94.6 %	95 %
	増加率	96 %			95 %			95 %		
粗大ごみ	H7 / H6	238.1 %	517.8 %	280.4 %	150.9 %	151.5 %	164.6 %	142.7 %	112.7 %	173 %
	増加率	334 %			155 %			118 %		

資料：神戸市地域防災計画（平成9年修正）

## 12.3 被害予測結果

### (1) 避難者

避難所生活者数、疎開者数を表 12-3 表 12-4 に示した。

表 12-3 避難所生活者数（人）

地震名	避難所生活者 (1日後)	避難所生活者 (1週間後)	避難所生活者 (1ヶ月後)
別府地溝南縁断層帯 asp 東	203,507	164,971	120,790
別府地溝南縁断層帯 asp 西	217,506	179,510	137,391
崩平山一万年山地溝北縁断層帯	7,764	6,136	3,171
周防灘断層帯	1,077	721	420
プレート内	35,241	29,388	7,137
東南海・南海	4,289	4,171	4,066

表 12-4 疎開者数（人）

地震名	避難所生活者 (1日後)	避難所生活者 (1週間後)	避難所生活者 (1ヶ月後)
別府地溝南縁断層帯 asp 東	109,580	92,654	65,041
別府地溝南縁断層帯 asp 西	117,119	100,304	73,980
崩平山一万年山地溝北縁断層帯	4,180	3,561	1,708
周防灘断層帯	580	414	226
プレート内	18,976	17,750	3,843
東南海・南海	2,309	2,255	2,190

### (2) 住機能支障

長期的住機能支障者数を表 12-5 に示した。

表 12-5 長期的住機能支障（人）

地震名	応急仮設住宅 世帯数	公営住宅 入居世帯数	民間賃貸住 宅入居世帯数	持ち家購入・ 建て替え世帯 数	自宅改造・修 理世帯数
別府地溝南縁断層帯 asp 東	14,837	9,496	1,410	2,329	341
別府地溝南縁断層帯 asp 西	17,166	10,986	1,631	2,695	395
崩平山一万年山地溝北縁断層帯	548	350	52	86	13
周防灘断層帯	53	34	5	8	1
プレート内	876	561	83	138	20
東南海・南海	436	279	41	69	10



(3) 帰宅困難者

帰宅困難者数を表 12-6 に示した。

表 12-6 帰宅困難者数 (人)

地震名	通勤・通学者	帰宅困難者
別府地溝南縁断層帯 asp 東	556, 744	76, 379
別府地溝南縁断層帯 asp 西		
崩平山一万年山地溝北縁断層帯		
周防灘断層帯		
プレート内		
東南海・南海		

(4) 医療機能支障

要転院患者数、医療対応不足数を表 12-7 表 12-8 に示した。

表 12-7 要転院患者数 (人)

地震名	入院患者数	要転院患者数
別府地溝南縁断層帯 asp 東	18, 776	1, 815
別府地溝南縁断層帯 asp 西		1, 946
崩平山一万年山地溝北縁断層帯		34
周防灘断層帯		4
プレート内		307
東南海・南海		3

表 12-8 医療対応不足数 (人)

地震	重篤者	重傷者	中等傷者
別府地溝南縁断層帯 asp 東	-250	-892	4, 314
別府地溝南縁断層帯 asp 西	-288	-1, 045	4, 321
崩平山一万年山地溝北縁断層帯	13	1, 471	12, 940
周防灘断層帯	15	1, 496	13, 059
プレート内	5	1, 087	11, 965
東南海・南海	15	1, 492	13, 035

※1: マイナス値が不足を示す

(5) 清掃・衛生機能支障

仮設トイレ需要量、瓦礫発生量、ごみ発生量を表 12-9 表 12-10 表 12-11 に示した。

表 12-9 仮設トイレ需要量

地震名	人数 (人)	必要量 (基)
別府地溝南縁 asp 東	161, 877	1, 619
別府地溝南縁 asp 西	176, 615	1, 766
崩平山ー万年山地溝北縁断層帯	4, 467	45
周防灘断層帯	485	5
プレート内	21, 173	212
東南海・南海地震	4, 180	42

表 12-10 瓦礫発生量

地震名	重量 (トン)	体積 (m <sup>3</sup> )	東京ドーム (個分)
別府地溝南縁 asp 東	7, 699, 850	8, 765, 470	7. 1
別府地溝南縁 asp 西	8, 780, 443	9, 989, 622	8. 1
崩平山ー万年山地溝北縁断層帯	263, 361	368, 803	0. 3
周防灘断層帯	35, 863	48, 803	0. 0
プレート内	809, 593	837, 271	0. 7
東南海・南海地震	55, 071	78, 337	0. 1

※東京ドーム容積：約 124 万 m<sup>3</sup>

表 12-11 ごみ発生量 (トン)

地震名	発災 ～3 ヶ月後	発災3 ヶ月後～ 半年後	発災半年後～1 年後
別府地溝南縁 asp 東	143, 868	108, 014	100, 771
別府地溝南縁 asp 西	164, 058	123, 172	114, 914
崩平山ー万年山地溝北縁断層帯	4, 921	3, 694	3, 447
周防灘断層帯	670	503	469
プレート内	15, 127	11, 357	10, 596
東南海・南海地震	1, 029	773	721