

(4) 想定地震による被害の算出

① 建築物被害の算出

建築物被害の計算方法としては、阪神・淡路大震災や 2000 年鳥取県西部地震の被害結果に基づき作成された、木造・非木造共に建築年代別に被害を評価することができる、内閣府の経験的な手法¹⁾を適用する。

内閣府の経験的な手法は、評価単位毎に算定された震度を基にして構造別（木造・非木造）・建築年代別（木造 3 区分、非木造 3 区分）の被害率を求め、評価単位毎の構造別・建築年代別の棟数に掛け合わせ合算することで算定される。

〈被害棟数の算定式〉

- ・建築年代は、木造建築物は「昭和 36 年以前」、「昭和 37 年から 56 年」「昭和 57 年以降」の 3 区分、非木造建築物は「昭和 46 年以前」、「昭和 47 年から 56 年」「昭和 57 年以降」の 3 区分
- ・各建築年代別に下式で計算した全壊（全半壊）棟数を、評価単位毎に合算して求める
- ・木造及び非木造の震度による全壊被害率は表 2-7 を、全半壊被害率は表 2-8 を参照

全壊棟数 =

(木造建築物棟数 × 木造の震度による全壊被害率) + (非木造建築物棟数 × 非木造の震度による全壊被害率)

全半壊棟数 =

(木造建築物棟数 × 木造の震度による全半壊被害率) + (非木造建築物棟数 × 非木造の震度による全半壊被害率)

半壊棟数 = 全半壊棟数 - 全壊棟数

上記方式による計算の結果、「石狩地震」では、建築物全棟数 13,799 棟（平成 21 年 8 月現在）のうち全壊棟数が 2 棟、全半壊棟数が 100 棟となり、被害の合計は 0.7% 程度となることが想定された。また、「当別断層による地震」では、全壊棟数が 944 棟、全半壊棟数が 3,119 棟となり、被害の合計は 22.6% 程度となることが想定された。

一方、「全国どこでも起こりうる直下の地震」では、全壊棟数が 1,125 棟、全半壊棟数が 3,601 棟、被害の合計は 26.1% 程度となることが想定された。なお、この地震では、昭和 56 年の新耐震基準以前の建築物の全半壊率が、57 年以降の約 6 倍に上ることがわかった。

表 2-6 想定地震別建築物被害状況

想定地震	木造建築物			非木造建築物			建築物(合計)		
	全壊棟数	半壊棟数	全半壊棟数	全壊棟数	半壊棟数	全半壊棟数	全壊棟数	半壊棟数	全半壊棟数
石狩地震	2	81	83	0	17	17	2	98	100
	0.0%	0.9%	0.9%	0.0%	0.3%	0.3%	0.0%	0.7%	0.7%
当別断層による地震	857	1,912	2,769	87	263	350	944	2,175	3,119
	9.7%	21.7%	31.5%	1.7%	5.3%	7.0%	6.8%	15.8%	22.6%
全国どこでも起こりうる直下の地震	1,022	2,171	3,193	103	305	408	1,125	2,476	3,601
	11.6%	24.7%	36.3%	2.1%	6.1%	8.1%	8.2%	17.9%	26.1%
建築物棟数	8,792			5,007			13,799		

(注) 上段は棟数、下段は建築物棟数に対する割合を示す。

表 2-7 震度と全壊被害率の関係

計測震度	建物全壊率					
	木造建築物			非木造建築物		
	～S37年	S38～S56年	S57年～	～S46年	S47～S56年	S57年～
5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
5.5	0.3	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0
5.6	0.8	0.6	0.1	0.4	0.4	0.1
5.7	2.1	1.4	0.2	0.7	0.6	0.1
5.8	4.8	3.0	0.4	1.2	1.0	0.2
5.9	9.7	5.9	0.9	2.0	1.7	0.4
6.0	17.7	10.6	1.5	3.1	2.6	0.6
6.1	28.9	17.4	2.7	4.8	3.9	1.0
6.2	42.7	26.6	4.4	7.2	5.8	1.5
6.3	57.3	37.7	7.0	10.4	8.2	2.3
6.4	71.1	50.0	10.6	14.5	11.4	3.3
6.5	82.3	62.3	15.3	19.5	15.4	4.8
6.6	90.3	73.4	21.3	25.5	20.2	6.7
6.7	95.2	82.6	28.5	32.3	25.8	9.1
6.8	97.9	89.4	36.7	39.7	32.2	12.2
6.9	99.2	94.1	45.5	47.6	39.1	15.9
7.0	99.7	97.0	54.5	55.6	46.3	20.2

表 2-8 震度と全半壊被害率の関係

計測震度	建物全半壊率					
	木造建築物			非木造建築物		
	～S37年	S38～S56年	S57年～	～S46年	S47～S56年	S57年～
5.0	0.2	0.1	0.0	0.2	0.1	0.0
5.1	0.6	0.2	0.0	0.4	0.2	0.0
5.2	1.4	0.6	0.1	0.6	0.4	0.1
5.3	3.0	1.4	0.2	1.0	0.7	0.1
5.4	5.9	3.0	0.4	1.6	1.1	0.2
5.5	10.6	5.9	0.8	2.5	1.8	0.3
5.6	17.4	10.6	1.4	3.7	2.7	0.6
5.7	26.6	17.4	2.4	5.5	4.0	0.9
5.8	37.7	26.6	4.0	7.8	5.8	1.4
5.9	50.0	37.7	6.4	10.8	8.2	2.1
6.0	62.3	50.0	9.8	14.6	11.2	3.1
6.1	73.4	62.3	14.3	19.1	15.0	4.5
6.2	82.6	73.4	20.0	24.5	19.6	6.4
6.3	89.4	82.6	27.0	30.5	24.9	8.8
6.4	94.1	89.4	35.0	37.2	30.9	11.8
6.5	97.0	94.1	43.7	44.2	37.4	15.5
6.6	98.6	97.0	52.7	51.5	44.3	19.8
6.7	99.4	98.6	61.6	58.6	51.4	24.9
6.8	99.8	99.4	69.9	65.5	58.5	30.6
6.9	99.9	99.8	77.3	72.0	65.3	36.7
7.0	100.0	99.9	83.6	77.7	71.6	43.3

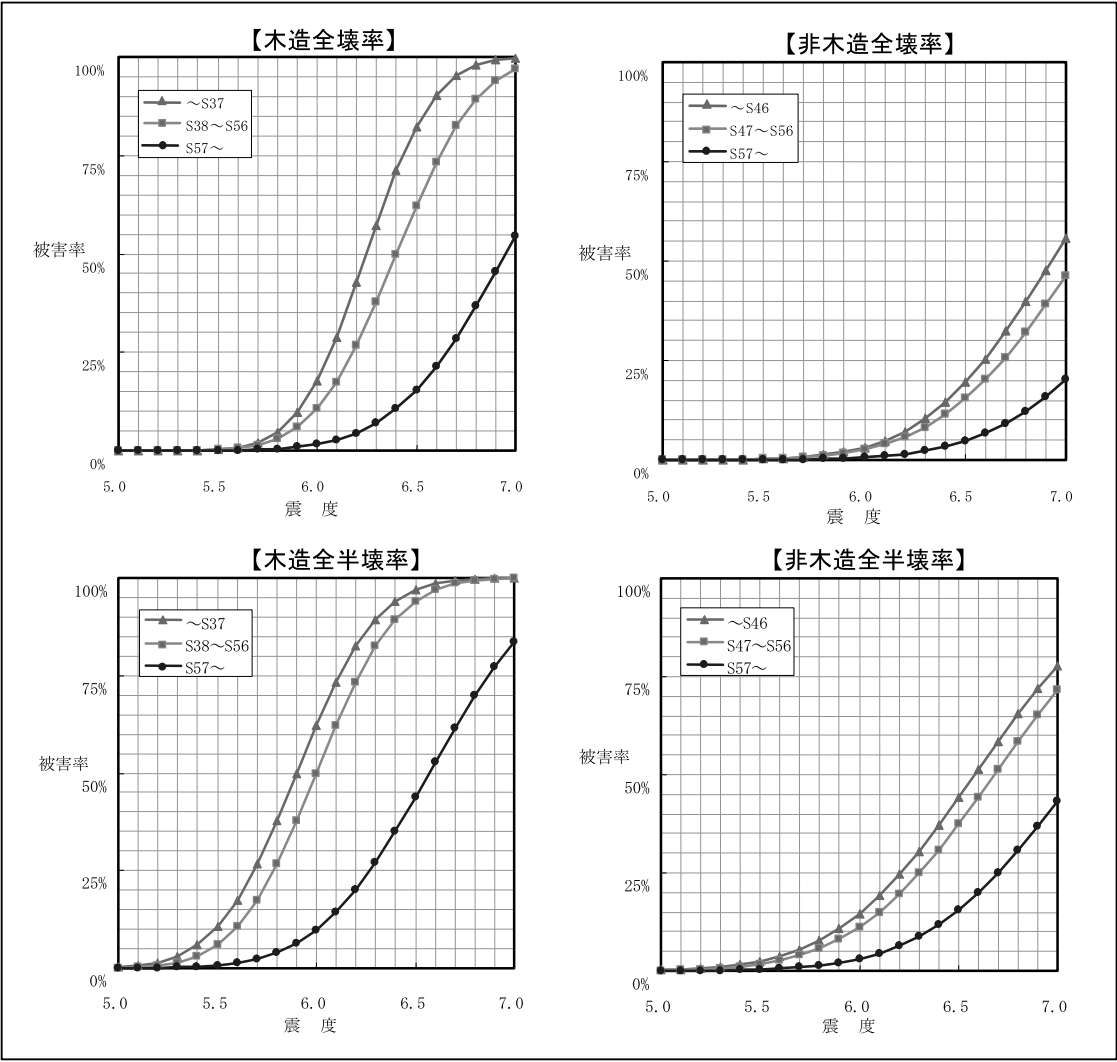
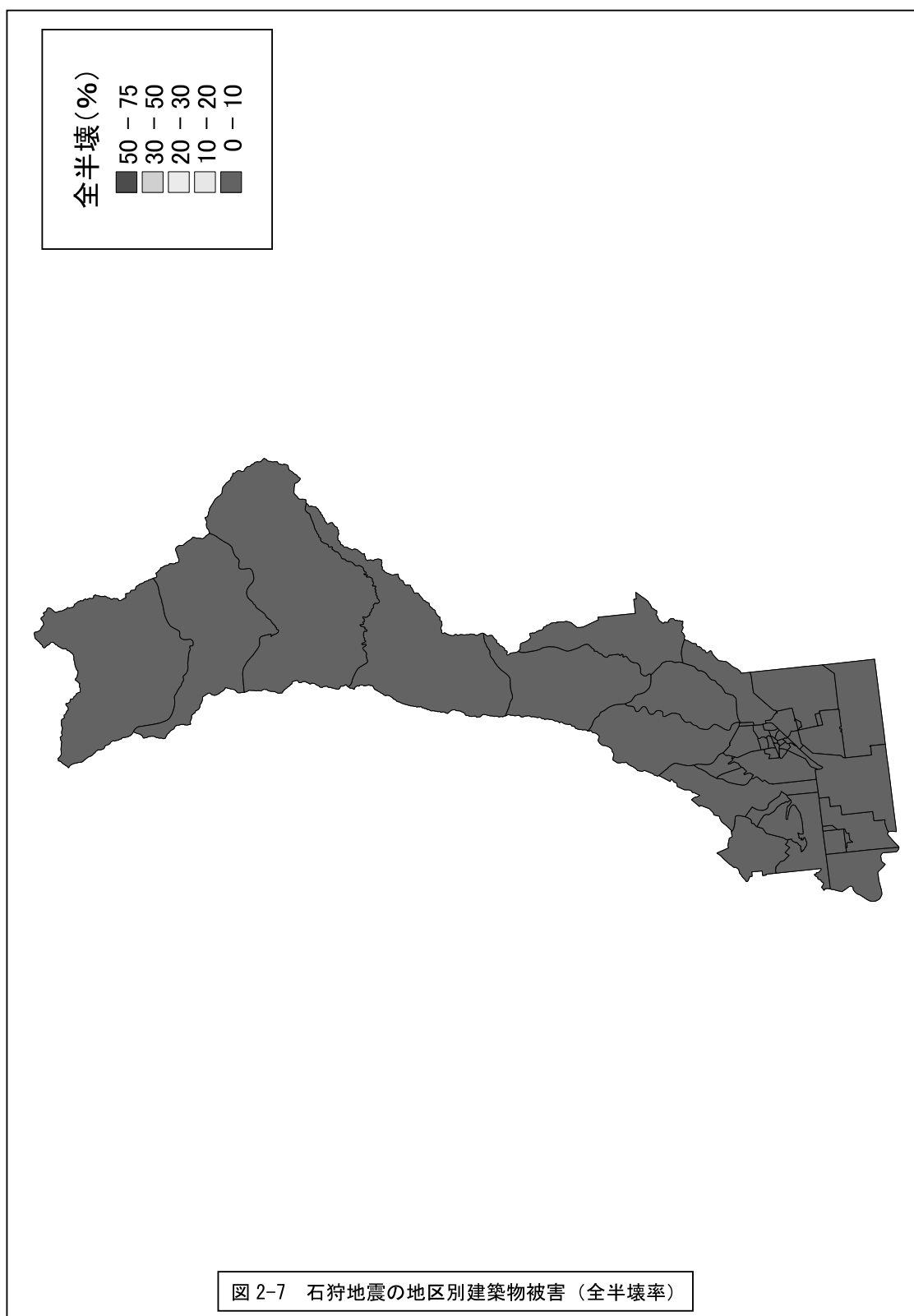


図 2-6 震度と全壊率・全半壊率との関係



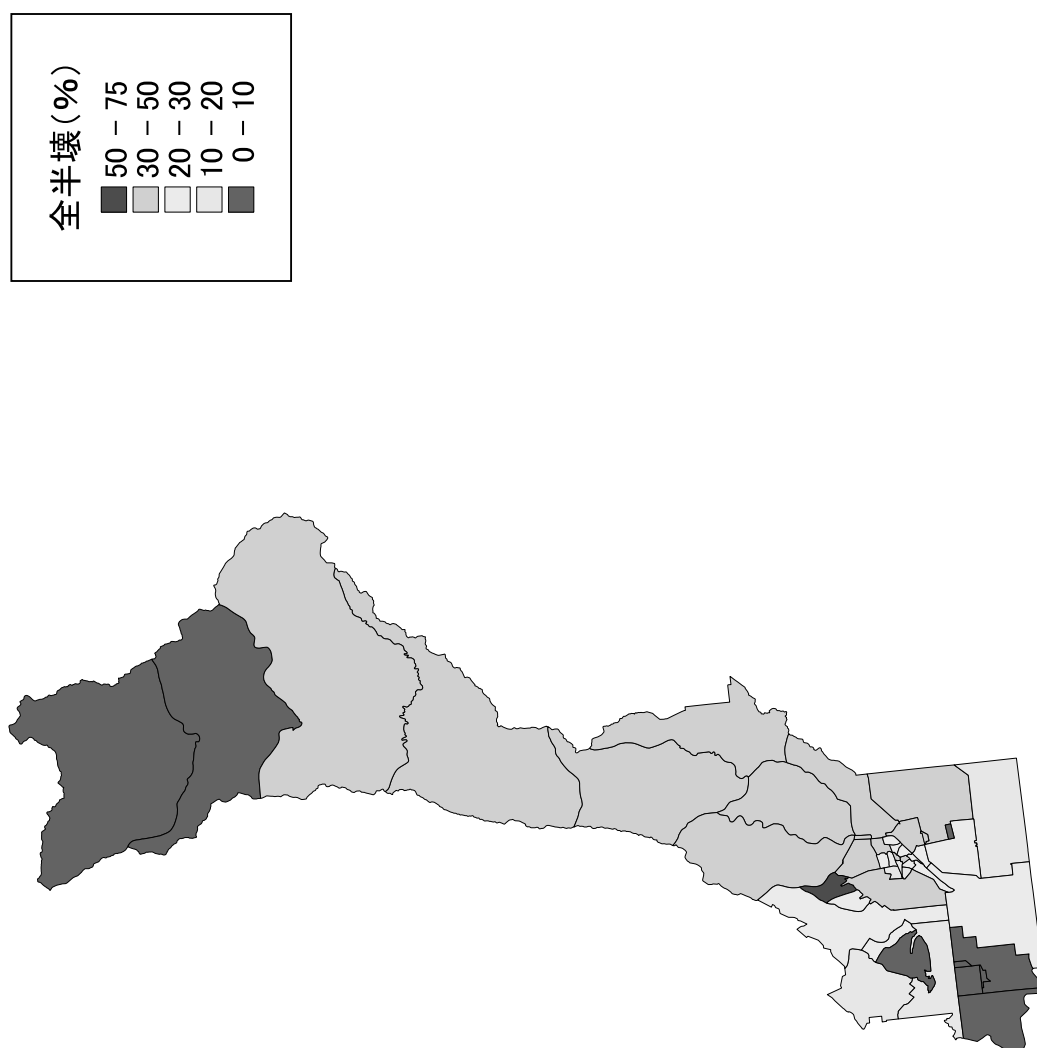


図 2-8 当別断層による地震の地区別建築物被害（全半壊率）

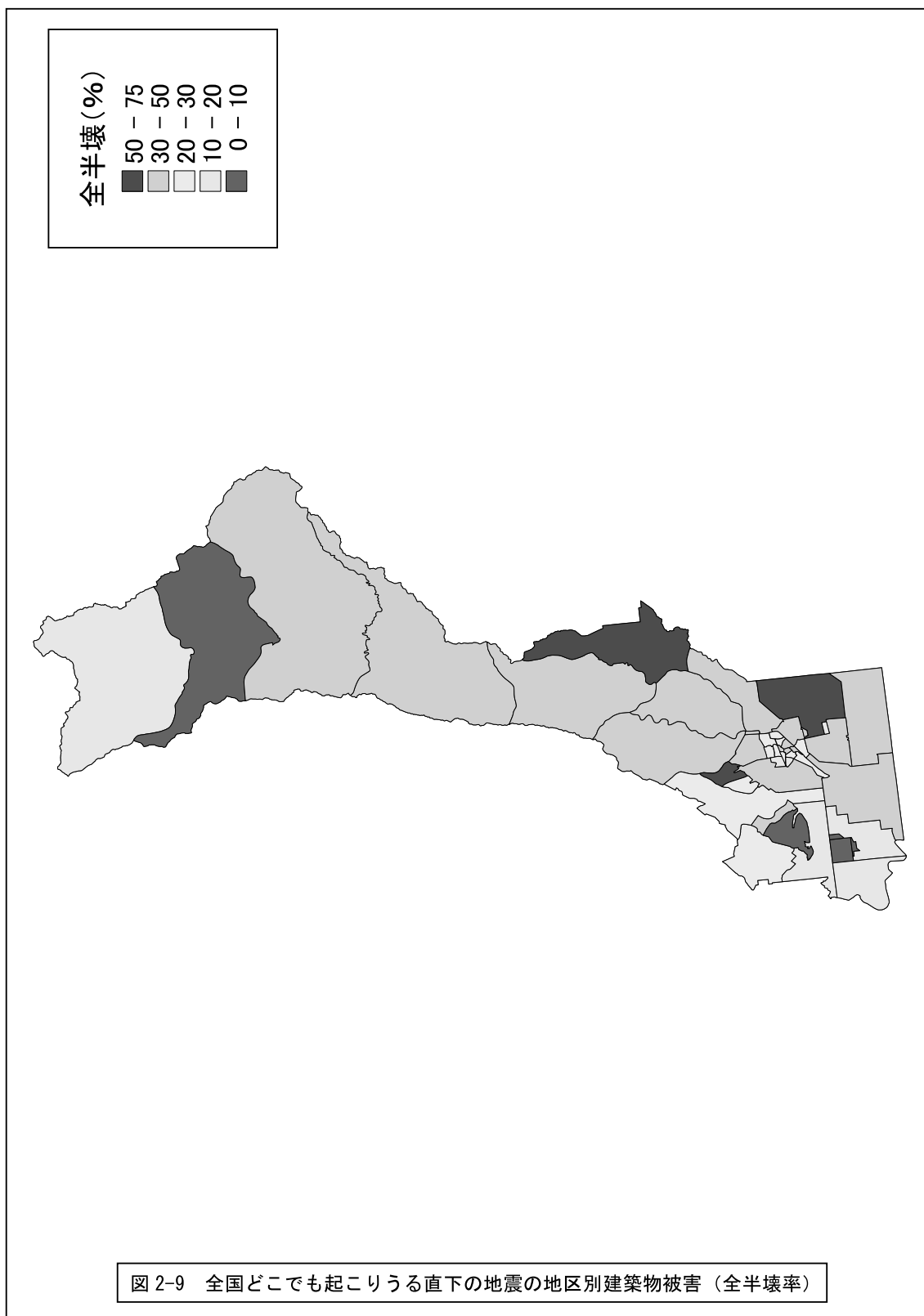


図 2-9 全国どこでも起こりうる直下の地震の地区別建築物被害（全半壊率）

②人的被害の算出

人的被害の算出にあたっては、阪神・淡路大震災における死者全体の約8割が家屋の倒壊などによる圧死が占めていたことから、建築物被害を主な要因とする死傷者数の算定手法を用いる。想定地震の発生時刻としては、死傷者数が最大となると考えられる屋内人口の多い夜間を想定する。

死者数の評価手法は、中央防災会議(2006)²⁾が道内地震などの被害実態(1952年十勝沖地震、1968年十勝沖地震、1978年宮城県沖地震、1993年釧路沖地震、1994年三陸はるか沖地震、2001年芸予地震、2004年新潟県中越地震)を踏まえて作成した全壊棟数と建築物倒壊による死者数の関係式を適用する。

<死者数の算定式>

木造建築物被害による死者数 = $0.01 \times \text{木造建築物全壊棟数} \times \text{住家内滞留率}$
非木造建築物被害による死者数 = $0.003 \times \text{非木造建築物全壊棟数} \times \text{住家内滞留率}$
(住家内滞留率は、屋内人口＝夜間人口を想定することから1.0とする)

負傷者数・重傷者数の評価手法は、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及び負傷者に占める重傷者の割合(重傷者比率)を用いた大阪府の手法(1997)³⁾を適用する。

<負傷者数の算定式>

負傷者数 = 負傷者率 $\times$ (人口 $\times$ 住家内滞留率)
負傷者率 = $0.12 \times \text{建物被害率}$ ($0 \leq \text{建物被害率} < 0.25$)
負傷者率 = $0.07 - 0.16 \times \text{建物被害率}$ ($0.25 \leq \text{建物被害率} < 0.375$)
負傷者率 = 0.01 ($0.375 \leq \text{建物被害率}$)
建物被害率 = 全壊率 + 半壊率 $\times 1/2$
重傷者数 = 重傷者比率 $\times$ 負傷者数
重傷者比率 = 0.10 ($0 \leq \text{建物被害率} < 0.10$)
重傷者比率 = $0.15 - 0.5 \times \text{建物被害率}$ ($0.10 \leq \text{建物被害率} < 0.20$)
重傷者比率 = 0.05 ($0.20 \leq \text{建物被害率}$)
軽傷者数 = 負傷者数 - 重傷者数

[参考文献]

- 1) 内閣府(防災担当):地震防災マップ作成技術資料、2005.3
- 2) 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:第17回日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る被害想定手法について、2006.1
- 3) 大阪府:大阪府地震被害想定調査、1997.3

上記方式による計算の結果、「石狩地震」では、総人口 18,935 人（平成 21 年 8 月現在）のうち死者 0 人、負傷者 7 人、「当別断層による地震」では死者 9 人、負傷者 259 人、また、「全国どこでも起こりうる直下の地震」では死者 11 人、負傷者 305 人となることが想定された。

表 2-9 想定地震別死者・負傷者状況 (単位：人)

想定地震	死傷者	負傷者数		
			重傷者	軽傷者数
石狩地震	0	7	1	6
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
当別断層による地震	9	259	17	242
	0.0%	1.4%	0.1%	1.3%
全国どこでも起こりうる直下の地震	11	305	20	285
	0.1%	1.6%	0.1%	1.5%
総人口	18,935			

(注) 上段は人数、下段は総人口に対する割合を示す。