

図 128 全壊・焼失棟数 (長町-利府線断層帯地震 冬 18時)

### 3.3. 人的被害の予測

#### 3.3.1. 人的被害想定と人口データについて

人的被害想定は、以下に示す方針で実施した。

- 人的被害として、死者、負傷者、重傷者を予測する。負傷者のうち、重傷者は1月以上の治療を要する見込みの者を想定する。
- 人的被害想定を行う際には、1日の人口の移動モデルを設定し、前提条件の時間帯の人口を木造屋内人口、非木造屋内人口に分けて、250mメッシュ単位で推定する。
- 各被害の算定については、過去の地震被害の状況より設定した経験式を用いて行うことを基本とする。
- 人口分布の基礎資料としては、以下の資料を用いた。
  - ① 平成27年国勢調査
  - ② 平成27年国勢調査に関わる地域メッシュ統計（（公財）統計情報研究開発センター）
  - ③ 平成27年国勢調査、平成26年経済センサス基礎調査等のリンクによる地域メッシュ統計（（公財）統計情報研究開発センター）
- 市区町村ごとに時間帯別の住家屋内人口、非住家屋内人口、及び、木造屋内人口、非木造屋内人口を推定した。推定方法は次の通り。
  - ① 平成27年国勢調査による夜間人口＝5時の人口とした。
  - ② 平成27年国勢調査による昼間人口＝昼（12時）の人口とした。
  - ③ 18時の人口は、平成27年国勢調査（1/2地域メッシュ）の昼間人口及び夜間人口から推定。
  - ④ 社会生活基本調査から市区町村別時間帯別の人口動態割合を作成し、住家人口、非住家人口、屋外人口の比率を求めた。
  - ⑤ 住家の木造・非木造割合や、非住家の木造・非木造割合と④を用いて、時間帯別屋内人口の木造滞留人口、非木造滞留人口割合を求めた。

250mメッシュ人口データは、500mメッシュ別人口データから、各500mメッシュ内の250mメッシュ毎の建物面積の重みをつけて500mメッシュデータを振り分けて推定した。本調査で用いる市区町村別の人口データを表56に、時間別人口割合を図129に示す。図130～図132に250mメッシュの人口分布（5時、12時、18時）を示す。

表 56 宮城県における市区町村別の人口データ

市区町村名		5時				12時				18時			
		総数	住家	非住家	屋外	総数	住家	非住家	屋外	総数	住家	非住家	屋外
仙台市	青葉区	309,602	297,696	9,249	2,658	438,774	119,083	302,053	17,637	387,105	209,257	141,136	36,712
	宮城野区	192,399	186,660	4,337	1,402	204,477	68,398	128,094	7,985	199,646	121,155	61,455	17,036
	若林区	134,530	131,002	2,606	921	135,828	50,340	80,129	5,359	135,309	85,991	38,123	11,195
	太白区	225,827	222,083	2,521	1,223	170,548	79,084	84,421	7,043	192,660	137,476	40,467	14,717
	泉区	217,871	213,720	2,887	1,265	181,626	74,322	99,835	7,469	196,124	133,535	46,553	16,036
石巻市		147,164	143,719	2,497	948	136,559	55,724	75,465	5,370	140,801	93,140	36,312	11,349
塩竈市		54,163	53,022	813	328	48,790	20,945	25,916	1,928	50,939	34,739	12,256	3,944
気仙沼市		64,999	63,491	1,090	417	61,368	25,441	33,538	2,389	62,820	41,868	15,959	4,993
白石市		35,310	34,485	596	230	33,253	13,357	18,577	1,319	34,076	22,402	8,861	2,813
名取市		78,267	76,525	1,240	503	72,258	27,836	41,537	2,885	74,662	49,013	19,378	6,271
角田市		30,224	29,455	562	207	29,862	11,612	17,087	1,163	30,007	19,311	8,196	2,500
多賀城市		63,232	61,857	977	397	52,010	19,874	30,039	2,097	56,498	37,247	14,522	4,730
岩沼市		44,272	43,153	823	296	41,861	15,636	24,585	1,639	42,825	27,445	11,832	3,548
登米市		82,049	80,290	1,234	526	75,499	33,424	39,113	2,961	78,119	53,100	18,720	6,298
栗原市		69,746	68,245	1,049	453	67,934	30,329	34,931	2,673	68,659	46,693	16,415	5,551
東松島市		39,496	38,807	463	226	31,520	14,810	15,460	1,250	34,711	24,679	7,365	2,666
大崎市		133,261	130,089	2,287	886	125,780	50,637	70,240	4,903	128,773	84,386	33,673	10,714
富谷市		50,986	50,110	590	286	37,418	15,720	20,196	1,502	42,845	29,837	9,542	3,465
蔵王町		12,258	11,988	188	82	12,135	5,267	6,397	471	12,184	8,201	2,983	1,001
七ヶ宿町		1,454	1,425	20	9	1,465	701	705	59	1,460	1,017	329	115
大河原町		23,856	23,297	403	156	21,978	8,503	12,607	867	22,729	14,869	5,989	1,871
村田町		11,473	11,192	202	79	11,523	4,544	6,527	452	11,503	7,458	3,077	968
柴田町		39,426	38,563	620	244	36,583	14,347	20,737	1,499	37,721	24,882	9,699	3,140
川崎町		9,137	8,953	128	56	8,239	3,719	4,196	324	8,598	5,928	1,988	682
丸森町		13,947	13,700	163	84	12,135	5,941	5,710	484	12,860	9,174	2,689	998
亘理町		33,611	33,010	404	198	26,992	12,486	13,425	1,081	29,640	20,851	6,436	2,353
山元町		12,293	12,094	129	69	10,692	5,620	4,647	425	11,332	8,342	2,168	823
松島町		14,451	14,174	190	87	12,849	5,836	6,494	518	13,490	9,398	3,036	1,056
七ヶ浜町		18,478	18,259	129	91	12,191	6,541	5,151	498	14,706	11,198	2,436	1,072
利府町		35,850	35,124	508	218	29,723	11,359	17,169	1,195	32,174	21,401	8,051	2,722
大和町		28,500	27,662	626	211	30,985	10,495	19,296	1,193	29,991	18,229	9,144	2,618
大郷町		8,422	8,236	130	56	8,014	3,528	4,170	316	8,177	5,530	1,991	656
大衡村		5,763	5,536	175	52	10,123	2,995	6,756	372	8,379	4,622	2,996	761
色麻町		7,138	6,993	97	48	6,279	2,797	3,231	250	6,623	4,500	1,557	565
加美町		23,829	23,299	372	158	23,372	10,209	12,258	905	23,555	15,863	5,768	1,924
涌谷町		16,643	16,298	238	107	15,645	7,113	7,913	619	16,044	11,042	3,735	1,267
美里町		24,917	24,452	311	154	21,734	10,171	10,691	872	23,007	16,142	5,050	1,815
女川町		6,336	6,176	116	44	6,554	2,746	3,556	252	6,467	4,247	1,699	521
南三陸町		12,358	12,121	160	78	11,030	5,185	5,414	431	11,561	8,071	2,566	925
合計		2,333,541	2,276,959	41,127	15,455	2,275,603	866,678	1,318,265	90,660	2,298,778	1,482,236	624,151	192,391

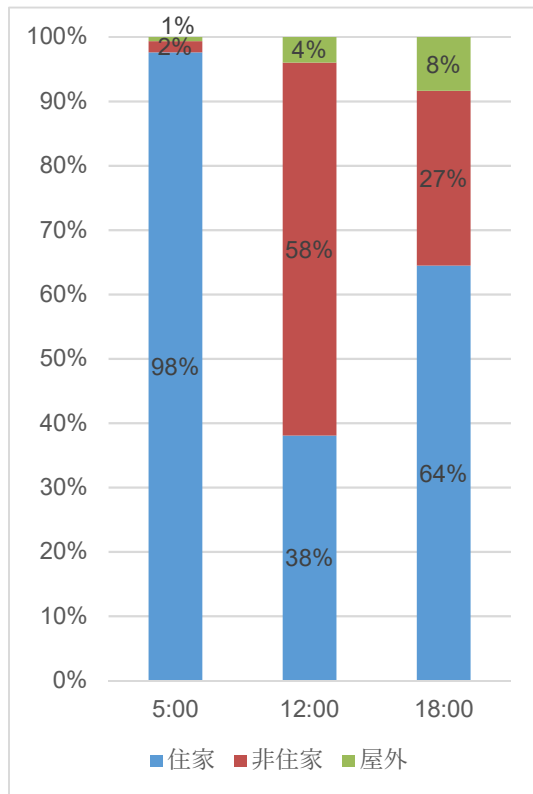


図 129 宮城県における時間帯別人口割合

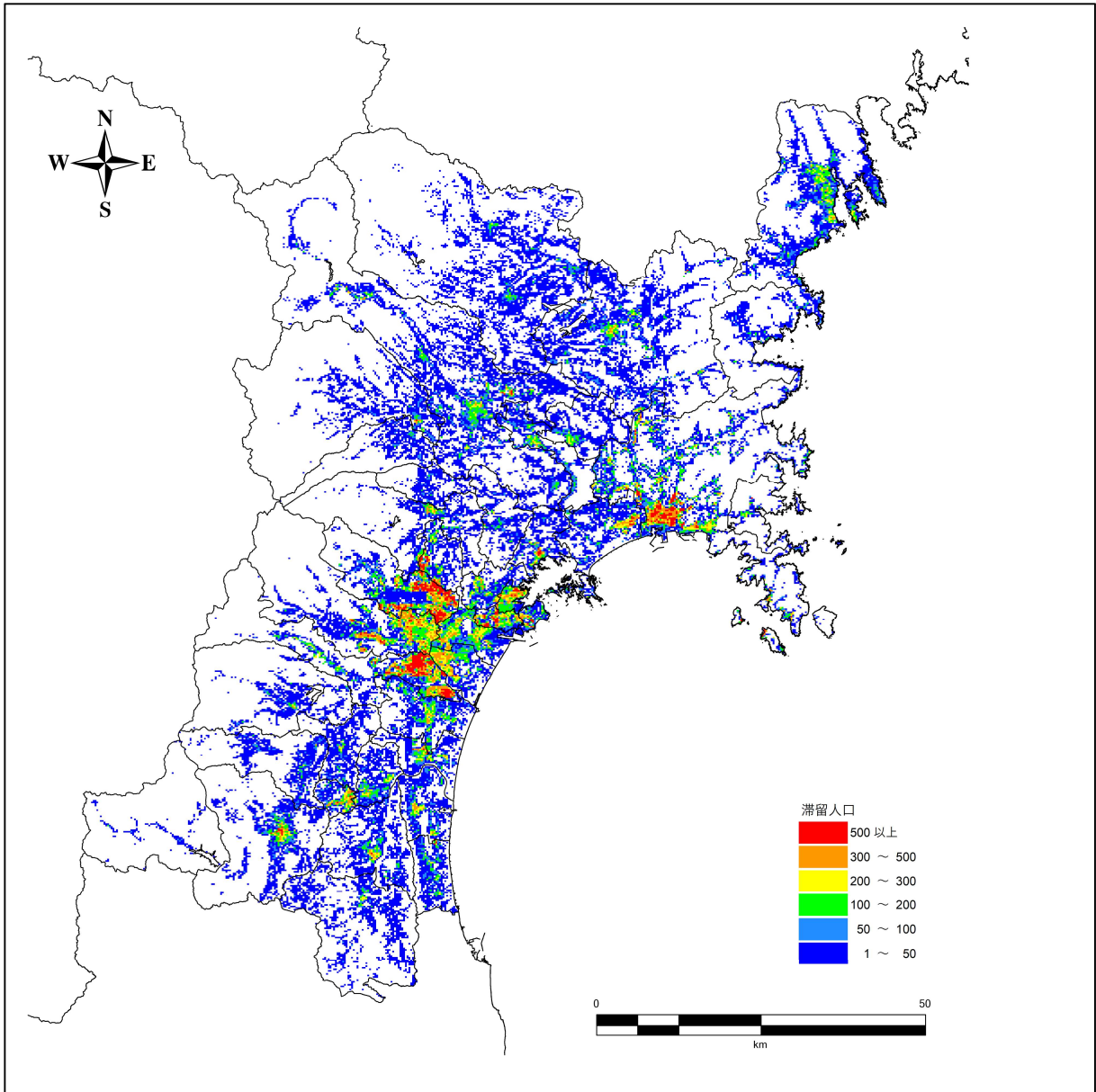


図 130 宮城県の 250m メッシュ別滞留人口分布 (5 時)

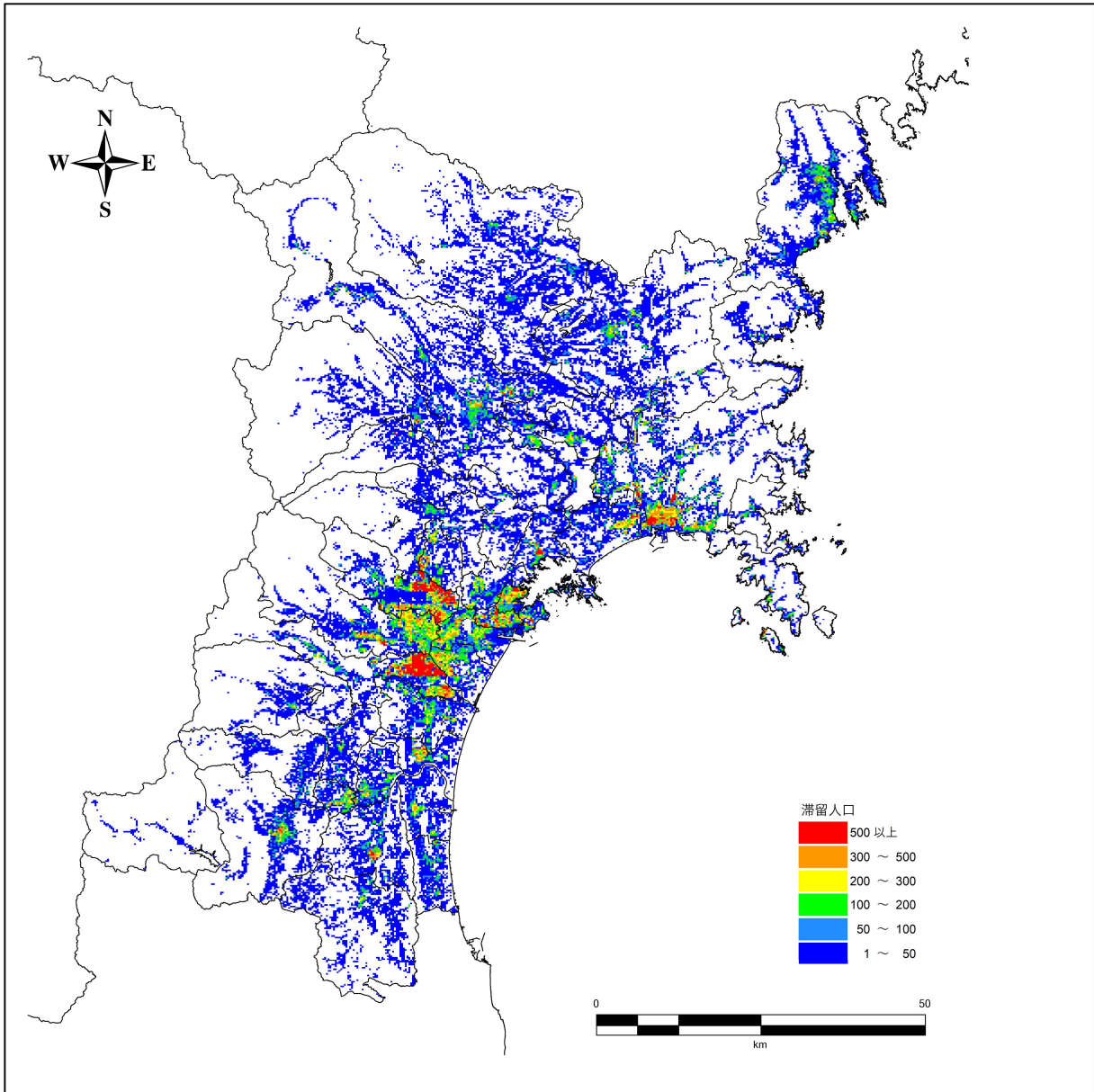


図 131 宮城県の 250m メッシュ別滞留人口分布 (12 時)

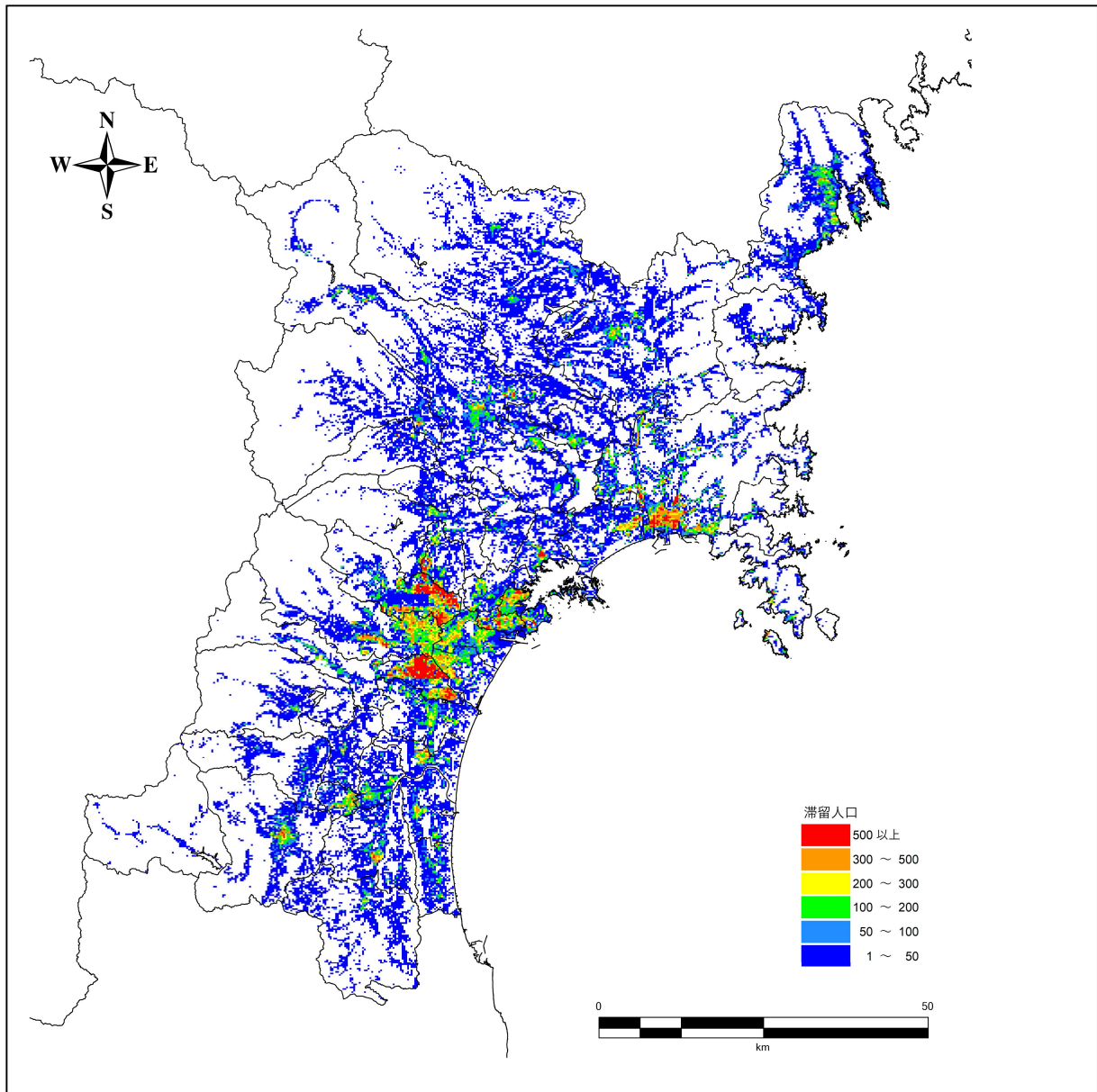


図 132 宮城県の 250m メッシュ別滞留人口分布 (18 時)

### 3.3.2. 建物倒壊による死傷者数

#### (1) 予測方針

建物被害による人的被害予測は内閣府（2012.8）と同様に、以下の方針に沿って予測した。

木造建物と非木造建物では、死者等の発生の様相が異なることから、木造建物、非木造建物を区別し、それぞれの建物種別について、死者数・負傷者数を想定した（内閣府（2012.8））。

#### ●死者数

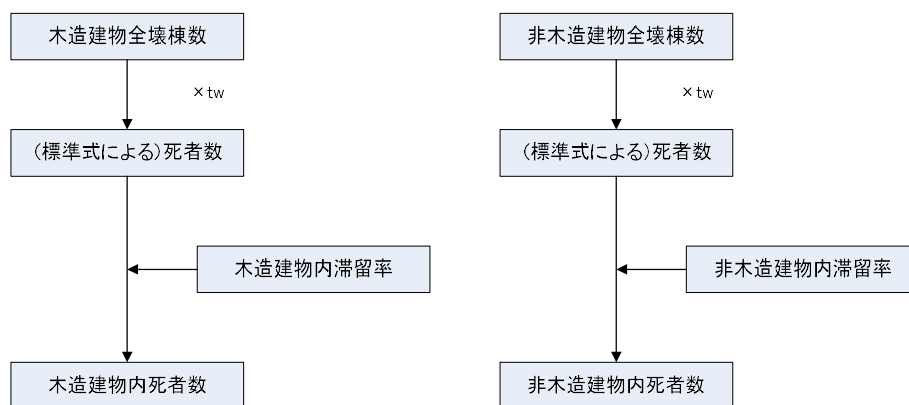


図 133 揺れによる建物被害に伴う人的被害の予測手順（死者数）

#### ●負傷者数

近年発生した鳥取西部地震、新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、能登半島地震、岩手・宮城内陸地震の主な被災市区町村、東北地方太平洋沖地震の内陸被災市区町村の建物被害数（全壊棟数、全半壊棟数）と負傷者数との関係を採用して算出した（内閣府（2012.8））。

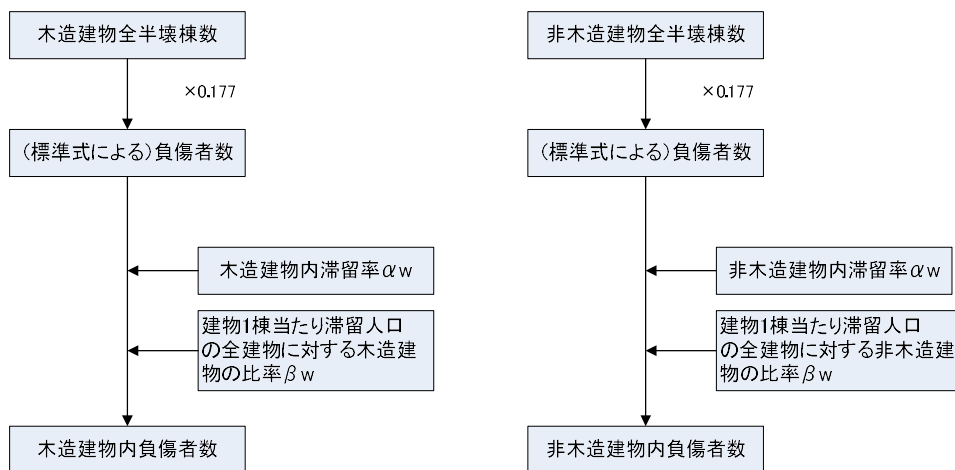


図 134 揺れによる建物被害に伴う人的被害の予測手順（負傷者数）



## (2) 予測方法

建物被害による死者数及び負傷者の算出式を以下に示す(内閣府(2013.3))。建物の全半壊棟数と人口データをもとに、これらの式を用いて建物被害の死者数・負傷者数を算出した。

### ●死者数

ここで、使用した関係式は、300人以上の死者が発生したうち直近の5地震(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の関係を基に構築されている。

$$\text{死者数} = \text{木造死者数} + \text{非木造死者数}$$

$$\text{木造死者数} = t_w \times \text{揺れによる木造全壊棟数} \times \text{木造建物内滞留率}$$

$$\text{非木造死者数} = t_n \times \text{揺れによる非木造全壊棟数} \times \text{非木造建物内滞留率}$$

$$\text{木造建物内滞留率}$$

$$= \text{発生時刻の木造建物内滞留人口}$$

$$\div \text{朝5時の木造建物内滞留人口}$$

$$\text{非木造建物内滞留率}$$

$$= \text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}$$

$$\div \text{朝5時の非木造建物内滞留人口}$$

ここで、

$$t_w = 0.0676, t_n = 0.00840 \times (P_{n0}/B_n \times B_w/P_{w0})$$

$$P_{w0} : \text{夜間人口(木造)}, P_{n0} : \text{夜間人口(非木造)}$$

$$B_w : \text{建物棟数(木造)}, B_n : \text{建物棟数(非木造)}$$

### ●負傷者数

近年の地震の鳥取西部地震、新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、能登半島地震、岩手・宮城内陸地震の主な被災市区町村、東北地方太平洋沖地震の内陸被災市区町村の建物被害数(全半壊棟数)と負傷者数との関係を採用する。

$$\text{負傷者数} = \text{木造建物における負傷者数} + \text{非木造建物における負傷者数}$$

$$\text{木造建物における負傷者数}$$

$$= 0.177 \times \text{揺れによる木造全半壊棟数} \times \alpha_w \times \beta_w$$

$$\text{非木造建物における負傷者数}$$

$$= 0.177 \times \text{揺れによる非木造全半壊棟数} \times \alpha_n \times \beta_n$$

$$\text{木造建物内滞留率} \alpha_w$$

$$= \text{発生時刻の木造建物内滞留人口}$$

$$\div \text{朝5時の木造建物内滞留人口}$$

$$\text{非木造建物内滞留率} \alpha_n$$

$$= \text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}$$

$$\div \text{朝5時の非木造建物内滞留人口}$$

$$\text{建物1棟当たり滞留人口の全建物に対する木造建物の比率(時間帯別)} \beta_w$$

$$= \text{木造建物1棟あたりの滞留人口}$$

$$\div \text{全建物1棟あたりの滞留人口}$$

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) $\beta_n$   
= 非木造建物**1**棟あたりの滞留人口  
÷ 全建物**1**棟あたりの滞留人口

(3) 予測結果

建物倒壊による市区町村別の死傷者予測結果を時節ごとに表 57～表 59 に、地震・時節ごとの分布図を図 135～図 146 に示す。

スラブ内地震と長町 - 利府線断層帯地震の死傷者数を比較すると、仙台市では、太白区を除き、長町 - 利府線断層帯地震の方がスラブ内地震より被害数が多くなっている。

表 57 建物倒壊による死傷者数（人） 冬 5 時

市区町村名	東北地方 太平洋沖地震				宮城県沖地震 (連動型)				スラブ内地震		長町-利府線断層帯 地震						
	死者		負傷者		死者		負傷者		死者		負傷者						
仙台市	青葉区	0	(0%)	3	(0%)	0	(0%)	1	(0%)	1	(0%)	48	(2%)	32	(24%)	522	(24%)
	宮城野区	1	(1%)	28	(2%)	1	(2%)	26	(3%)	5	(2%)	126	(4%)	21	(15%)	323	(15%)
	若林区	1	(1%)	35	(2%)	1	(1%)	27	(4%)	9	(4%)	180	(6%)	12	(9%)	208	(9%)
	太白区	1	(1%)	41	(3%)	1	(2%)	27	(4%)	30	(14%)	388	(13%)	22	(16%)	332	(15%)
泉区	0	(0%)	2	(0%)	0	(0%)	3	(0%)	0	(0%)	18	(1%)	22	(17%)	357	(16%)	
石巻市	24	(27%)	332	(23%)	11	(28%)	185	(25%)	31	(15%)	381	(13%)	0	(0%)	1	(0%)	
塩竈市	1	(1%)	15	(1%)	0	(1%)	9	(1%)	3	(1%)	50	(2%)	2	(1%)	38	(2%)	
気仙沼市	0	(0%)	7	(0%)	0	(0%)	4	(1%)	0	(0%)	1	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	
白石市	0	(0%)	6	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	1	(1%)	25	(1%)	0	(0%)	0	(0%)	
名取市	2	(2%)	39	(3%)	1	(1%)	15	(2%)	14	(6%)	175	(6%)	3	(2%)	52	(2%)	
角田市	5	(6%)	75	(5%)	1	(2%)	18	(2%)	18	(9%)	192	(7%)	1	(0%)	15	(1%)	
多賀城市	0	(0%)	15	(1%)	0	(1%)	15	(2%)	3	(2%)	63	(2%)	8	(6%)	102	(5%)	
岩沼市	2	(2%)	38	(3%)	0	(1%)	9	(1%)	6	(3%)	85	(3%)	1	(1%)	20	(1%)	
登米市	19	(21%)	236	(17%)	12	(32%)	183	(24%)	21	(10%)	250	(9%)	0	(0%)	2	(0%)	
栗原市	3	(3%)	59	(4%)	1	(3%)	29	(4%)	4	(2%)	72	(2%)	0	(0%)	0	(0%)	
東松島市	4	(4%)	47	(3%)	1	(3%)	21	(3%)	6	(3%)	72	(2%)	0	(0%)	1	(0%)	
大崎市	8	(9%)	136	(10%)	3	(8%)	60	(8%)	17	(8%)	217	(8%)	1	(1%)	29	(1%)	
富谷市	0	(0%)	1	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	4	(0%)	2	(1%)	25	(1%)	
蔵王町	0	(0%)	2	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	9	(0%)	0	(0%)	3	(0%)	
七ヶ宿町	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	
大河原町	1	(1%)	19	(1%)	0	(0%)	4	(1%)	2	(1%)	29	(1%)	0	(0%)	10	(0%)	
村田町	0	(0%)	3	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	8	(0%)	0	(0%)	8	(0%)	
柴田町	2	(2%)	32	(2%)	0	(1%)	8	(1%)	4	(2%)	52	(2%)	1	(1%)	27	(1%)	
川崎町	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	5	(0%)	1	(1%)	17	(1%)	
丸森町	1	(2%)	24	(2%)	0	(1%)	6	(1%)	2	(1%)	35	(1%)	0	(0%)	0	(0%)	
亘理町	2	(2%)	30	(2%)	1	(1%)	11	(2%)	8	(4%)	86	(3%)	0	(0%)	7	(0%)	
山元町	0	(1%)	9	(1%)	0	(0%)	1	(0%)	2	(1%)	29	(1%)	0	(0%)	0	(0%)	
松島町	0	(0%)	8	(1%)	0	(0%)	3	(0%)	1	(0%)	15	(1%)	0	(0%)	2	(0%)	
七ヶ浜町	0	(0%)	7	(0%)	0	(0%)	2	(0%)	1	(1%)	21	(1%)	0	(0%)	3	(0%)	
利府町	0	(0%)	5	(0%)	0	(0%)	3	(0%)	1	(1%)	18	(1%)	3	(2%)	32	(1%)	
大和町	1	(1%)	13	(1%)	0	(0%)	2	(0%)	1	(0%)	16	(1%)	2	(2%)	27	(1%)	
大郷町	0	(1%)	9	(1%)	0	(0%)	4	(0%)	1	(0%)	12	(0%)	0	(0%)	8	(0%)	
大衡村	0	(0%)	1	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	1	(0%)	0	(0%)	2	(0%)	
色麻町	0	(0%)	3	(0%)	0	(0%)	1	(0%)	0	(0%)	5	(0%)	0	(0%)	1	(0%)	
加美町	2	(2%)	37	(3%)	1	(2%)	14	(2%)	3	(2%)	57	(2%)	1	(0%)	13	(1%)	
涌谷町	0	(0%)	5	(0%)	0	(0%)	3	(0%)	0	(0%)	5	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	
美里町	7	(8%)	93	(7%)	3	(7%)	51	(7%)	13	(6%)	134	(5%)	1	(1%)	18	(1%)	
女川町	0	(0%)	1	(0%)	0	(0%)	1	(0%)	0	(0%)	1	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	
南三陸町	0	(0%)	2	(0%)	0	(0%)	1	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	
県全体	90		1,419		38		748		211		2,886		136		2,204		

※ 本調査は、マクロの被害を把握する目的で実施しており、市区町村別の数値はある程度幅を持って見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が一致しない場合がある。

※ カッコ内の数値は、全県に占める割合である。

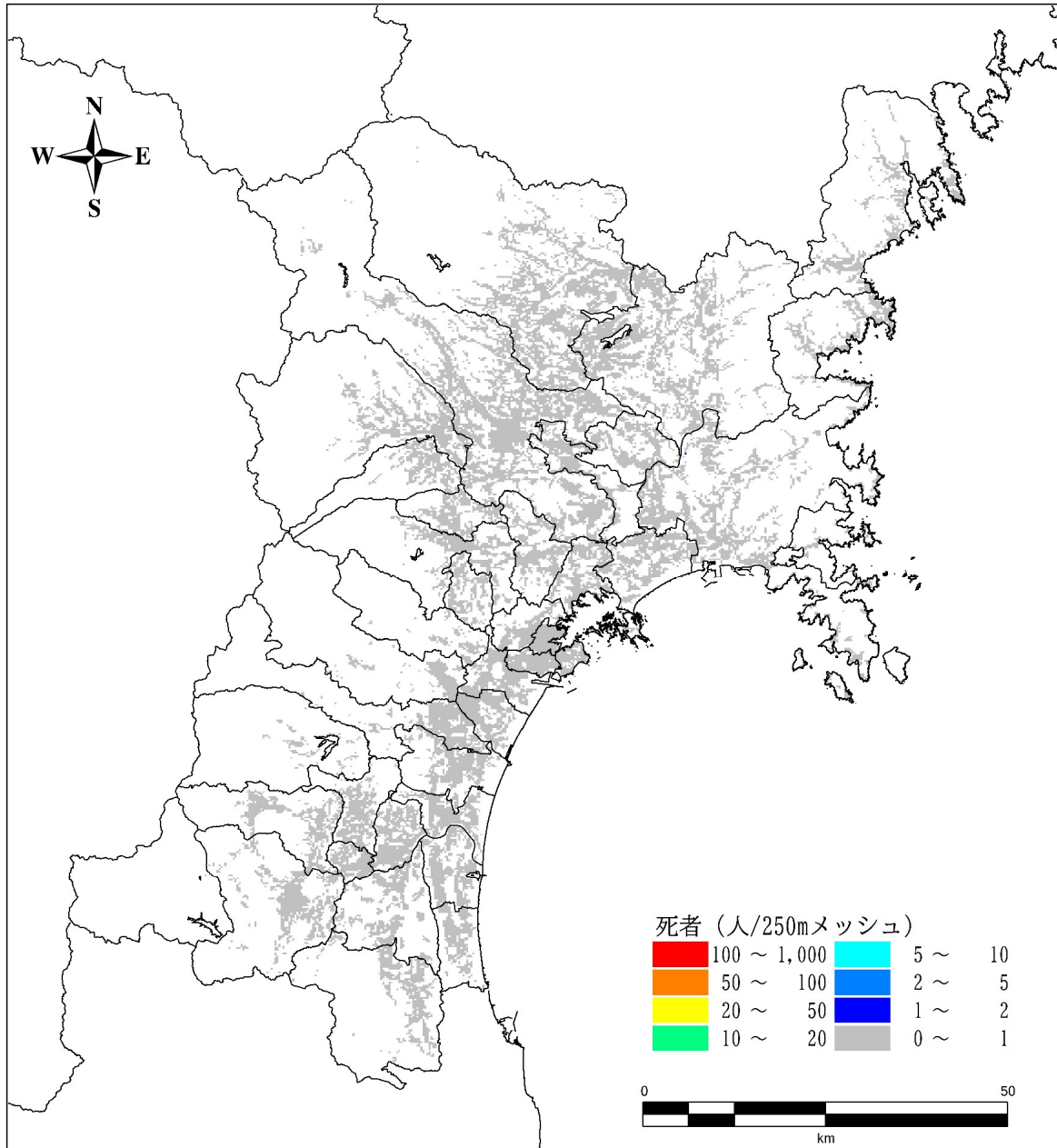


図 135 建物倒壊による死者数 東北地方太平洋沖地震 冬 5 時

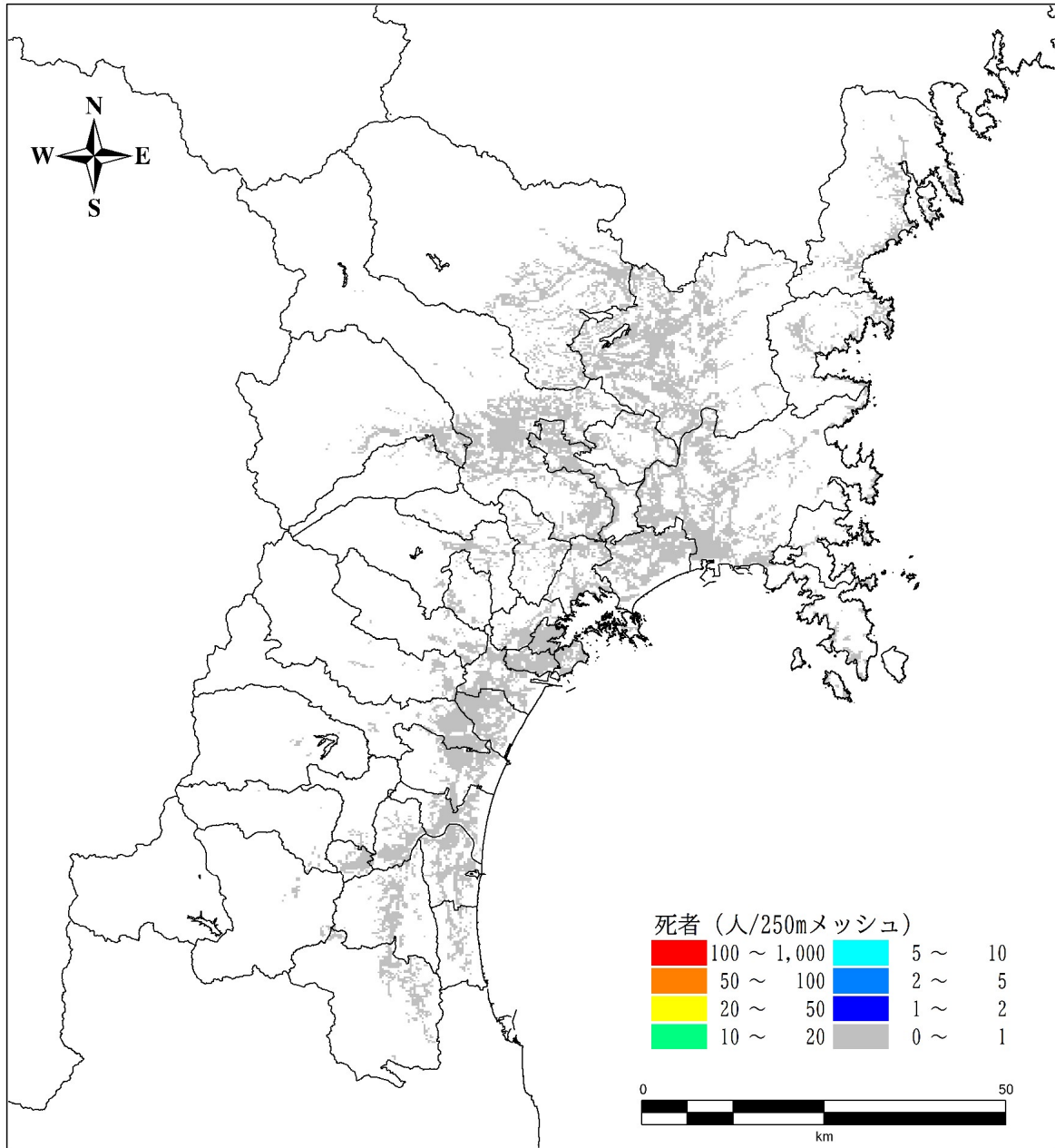


図 136 建物倒壊による死者数 宮城県沖地震（連動型） 冬 5 時