

## 第4章 被害の予測

### 第1 建物被害

#### 1 概要

##### (1) 建物被害想定項目概要

建物被害は、以下の要因ごとに想定した。

- ・揺れによる建物被害
- ・液状化による建物被害
- ・土砂災害による建物被害
- ・地震火災による建物被害

##### (2) 建物被害想定手法概要

本調査では、東北地方太平洋沖地震後に得られた知見等を反映していることから、「南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ」において示した「南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要」（中央防災会議(2025)の手法)を参考に建物の被害想定を実施した。

この手法は、非木造建物が兵庫県南部地震や新潟中越地震で建物高さ方向(階数)の違いにより被害率が異なる傾向が見られたことを反映している。

なお、本調査では、時間差において地震が発生する場合や余震の影響は考慮しないものとした。

表 4-1-1 に、建物被害想定手法の概要を示す。

表 4-1-1 建物被害想定手法の概要

項目	参考にした手法
揺れ	中央防災会議(2025) ・木造建物の年代区分は6区分/S造の年代区分は2区分/R C・S R Cの年代区分は3区分
液状化	中央防災会議(2025)、千葉県(2016) ・地盤沈下量と被害率の関係から算出
土砂災害	中央防災会議(2025) ・崩壊危険度ランクはAが10%、Bが0%
地震火災	出火：中央防災会議(2025) 延焼：中央防災会議(2025) ・加藤ら(2006) <sup>21)</sup> に基づく、延焼クラスターの設定による焼失棟数推定

### (3) 建物データの作成

各市町村から家屋台帳、固定資産概要調書及び公共施設台帳等を収集し、図 4-1-1 に示すフローに基づき、表 4-1-2 に示す項目別に建物データを作成した。

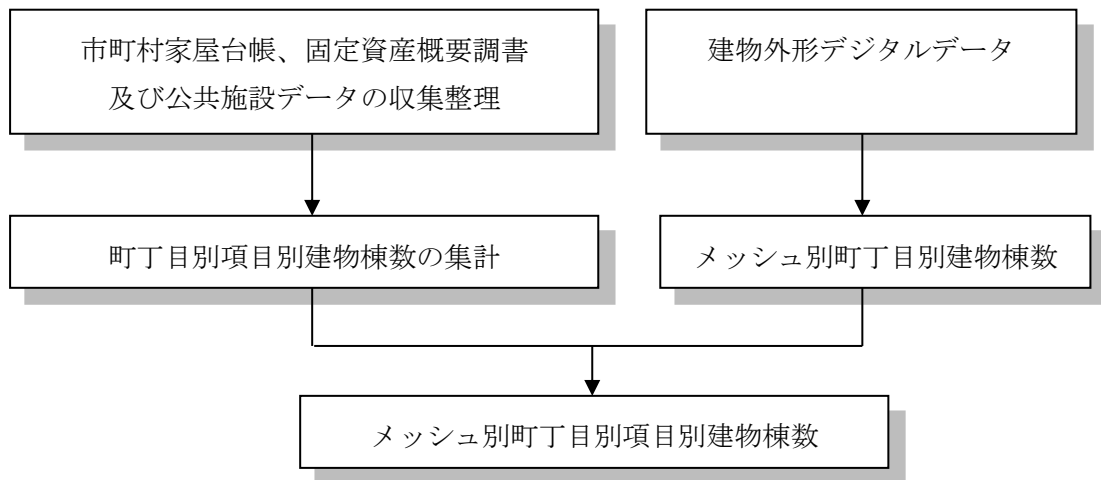


図 4-1-1 建物データの作成フロー

表 4-1-2 建物データの項目別区分

<p>① 構造(3 区分)</p> <p>木造 —— 木造、2×4、耐力の弱い非木造(CB造、煉瓦造、石造等)等</p> <p>RC・SRC造 — 鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造等</p> <p>S造 —— 鉄骨造、軽量鉄骨造等</p> <p>② 用途(3 区分)</p> <p>住家 ----- 専用住宅、併用住宅等</p> <p>非住家(人がよく利用する) ----- 事務所、工場、病院等</p> <p>非住家(人がほとんど利用しない) — 倉庫、物置、家畜舎等</p> <p>③ 築年(6 区分)</p> <p>～1962 年、1963～1971 年、1972～1980 年、1981～1989 年、1990～2001 年、2002 年～の 6 区分</p> <p>④ 階層</p> <p>RC・SRC造 1～6 階、7 階～10 階、11 階～15 階の 3 区分</p> <p>S造 ----- 1～4 階、5 階～6 階、7 階～15 階の 3 区分</p> <p>※60m 超えの高層建物は、国土交通大臣の認定により高い安全基準によって設計されていることから、16 階以上の建物は損壊しないものとする。</p>
---

### (4) 被害の重複処理

建物被害は複数の要因で重複して被害を起こす可能性がある(例;揺れによって全壊した後に火災で焼失)。

最終的な被害数については、重複集計を避けるため、「液状化→揺れ→土砂災害→火災焼失」(中央防災会議(2025)を参考)の順番で被害の要因を 250m メッシュ単位で割り当てるものとした。

## (5) 現況建物データ

表 4-1-3 から表 4-1-5 に各市町村の家屋台帳、固定資産概要調書及び公共施設台帳等から整理した市町村別の木造・非木造(S造・軽量鉄骨造、RC造・SRC造)別、建築年代別、階数別の建物棟数を示す。

また、図 4-1-2 に木造の現況建物図、図 4-1-3 に非木造(S造・軽量鉄骨造、RC造・SRC造)の現況建物図を示す。

表 4-1-3 市町村別木造建物棟数(棟)

市町村	構造：木造					
	年代： ～1962年 以前	年代： 1963年 ～1971年	年代： 1972年 ～1980年	年代： 1981年 ～1989年	年代： 1990年 ～2001年	年代： 2002年～
前橋市	12,244	14,641	23,440	20,813	27,405	36,098
高崎市	15,403	17,808	28,902	22,994	29,625	40,875
桐生市	9,218	7,703	10,272	8,403	10,325	9,415
伊勢崎市	6,367	7,134	14,399	12,591	17,749	26,188
太田市	6,890	7,700	13,875	11,768	15,009	25,438
沼田市	5,199	3,561	5,446	5,014	6,113	5,029
館林市	3,169	3,468	6,672	5,336	6,287	8,298
渋川市	5,737	4,959	6,710	5,695	7,550	6,827
藤岡市	4,275	3,688	6,088	5,339	6,231	6,588
富岡市	4,761	3,573	5,038	4,199	5,629	5,621
安中市	7,074	4,029	6,503	5,330	7,256	6,054
みどり市	967	2,481	5,344	4,739	5,599	5,868
榛東村	729	975	1,284	898	1,864	1,758
吉岡町	680	566	1,178	1,306	2,073	3,466
上野村	130	173	254	140	490	116
神流町	1,184	369	535	357	268	125
下仁田町	3,029	967	1,223	859	835	507
南牧村	1,214	418	750	365	280	107
甘楽町	2,020	1,002	1,431	1,238	1,653	1,469
中之条町	3,081	1,517	2,447	1,895	2,224	1,730
長野原町	859	762	1,188	1,206	1,648	1,139
嬭恋村	938	1,182	3,504	3,288	4,278	1,915
草津町	197	562	898	713	873	378
高山村	62	412	713	493	826	675
東吾妻町	2,905	1,205	2,059	1,545	2,102	1,496
片品村	1,103	601	852	817	866	384
川場村	28	409	449	495	744	659
昭和村	1,185	685	857	702	962	985
みなかみ町	3,615	1,778	2,489	2,624	2,673	1,637
玉村町	823	615	1,981	2,353	5,253	3,380
板倉町	1,431	938	1,636	1,402	1,790	1,427
明和町	460	491	1,134	1,135	1,484	1,163
千代田町	576	623	1,148	954	1,062	1,236
大泉町	606	1,301	2,406	2,748	2,745	4,355
邑楽町	1,119	797	2,847	2,408	2,574	2,699
計	109,279	99,094	165,951	142,164	184,344	215,104

※四捨五入の関係で、各市町村の値を足し合わせた値と合わない場合がある。

表 4-1-4 市町村別非木造（S造・軽量鉄骨造）建物棟数（棟）

市町村	構造：S造・軽量鉄骨造					
	年代：～1980年			年代：1981年～		
	階数：1～4階	階数：5～6階	階数：7～15階	階数：1～4階	階数：5～6階	階数：7～15階
前橋市	10,023	38	2	29,008	141	69
高崎市	10,274	15	3	32,029	127	79
桐生市	3,855	4	2	8,249	45	25
伊勢崎市	5,122	4	0	19,956	27	2
太田市	5,946	1	0	19,662	48	12
沼田市	2,662	5	0	4,526	16	5
館林市	2,124	2	0	7,233	20	4
渋川市	3,658	0	0	6,288	1	0
藤岡市	2,605	0	0	5,213	1	1
富岡市	2,029	1	0	3,890	2	2
安中市	2,297	4	3	4,751	2	0
みどり市	1,395	1	1	4,240	7	1
榛東村	769	0	0	1,285	0	1
吉岡町	610	0	0	1,917	2	0
上野村	37	0	0	84	0	0
神流町	95	0	0	102	0	0
下仁田町	265	0	0	448	1	0
南牧村	87	0	0	96	0	0
甘楽町	643	0	0	1,186	1	1
中之条町	884	1	0	1,381	1	1
長野原町	407	0	0	658	1	0
嬭恋村	930	1	0	1,456	2	0
草津町	94	1	0	292	5	1
高山村	33	0	0	170	0	0
東吾妻町	801	0	0	1,145	2	0
片品村	370	0	0	498	8	0
川場村	267	0	0	355	0	1
昭和村	511	0	0	1,158	0	0
みなかみ町	1,307	4	0	1,589	3	3
玉村町	940	0	0	3,788	1	0
板倉町	506	0	0	1,555	1	0
明和町	530	0	0	1,370	2	0
千代田町	605	0	0	1,442	3	0
大泉町	1,111	0	0	3,724	13	1
邑楽町	1,007	0	0	2,741	1	0
計	64,801	82	11	173,483	484	209

※四捨五入の関係で、各市町村の値を足し合わせた値と合わない場合がある。

表 4-1-5 市町村別非木造（RC造・SRC造）建物棟数（棟）

市町村	構造：RC造・SRC造								
	年代：～1971年			年代：1972年～1980年			年代：1981年～		
	階数： 1～6階	階数： 7～10階	階数： 11～15階	階数： 1～6階	階数： 7～10階	階数： 11～15階	階数： 1～6階	階数： 7～10階	階数： 11～15階
前橋市	681	4	1	770	22	3	2,279	150	42
高崎市	574	1	0	892	24	4	2,399	109	77
桐生市	399	0	0	309	1	0	657	16	3
伊勢崎市	124	0	0	310	1	0	934	19	9
太田市	164	0	0	279	2	1	835	31	10
沼田市	113	0	0	147	1	1	273	6	0
館林市	80	0	0	179	2	0	743	12	0
渋川市	193	1	0	238	0	0	432	2	1
藤岡市	101	0	0	105	0	0	245	4	0
富岡市	45	0	0	61	0	0	166	0	0
安中市	71	1	0	49	2	0	248	1	0
みどり市	41	0	0	98	0	0	189	1	0
榛東村	28	0	0	47	0	0	104	1	0
吉岡町	7	0	0	13	0	0	84	2	0
上野村	1	0	0	5	0	0	19	0	0
神流町	8	0	0	5	0	0	12	0	0
下仁田町	31	0	0	112	0	0	75	0	0
南牧村	10	0	0	10	0	0	13	0	0
甘楽町	4	0	0	15	0	0	55	0	0
中之条町	60	0	0	43	2	0	200	3	0
長野原町	22	0	0	31	0	0	119	1	2
嬭恋村	32	0	0	48	0	0	143	2	0
草津町	39	3	0	101	3	2	284	6	2
高山村	3	0	0	11	0	0	30	0	0
東吾妻町	17	0	0	28	0	0	95	0	0
片品村	15	0	0	31	0	0	142	0	0
川場村	0	0	0	5	0	0	38	1	0
昭和村	1	0	0	3	0	0	15	0	0
みなかみ町	151	7	0	95	11	0	244	8	8
玉村町	13	0	0	21	0	0	85	0	1
板倉町	3	0	0	6	0	0	37	1	0
明和町	17	0	0	16	0	0	97	0	0
千代田町	4	0	0	15	0	0	72	0	0
大泉町	29	0	0	66	1	0	123	6	0
邑楽町	11	0	0	25	0	0	78	0	0
計	3,093	17	1	4,191	72	11	11,564	382	155

※四捨五入の関係で、各市町村の値を足し合わせた値と合わない場合がある。

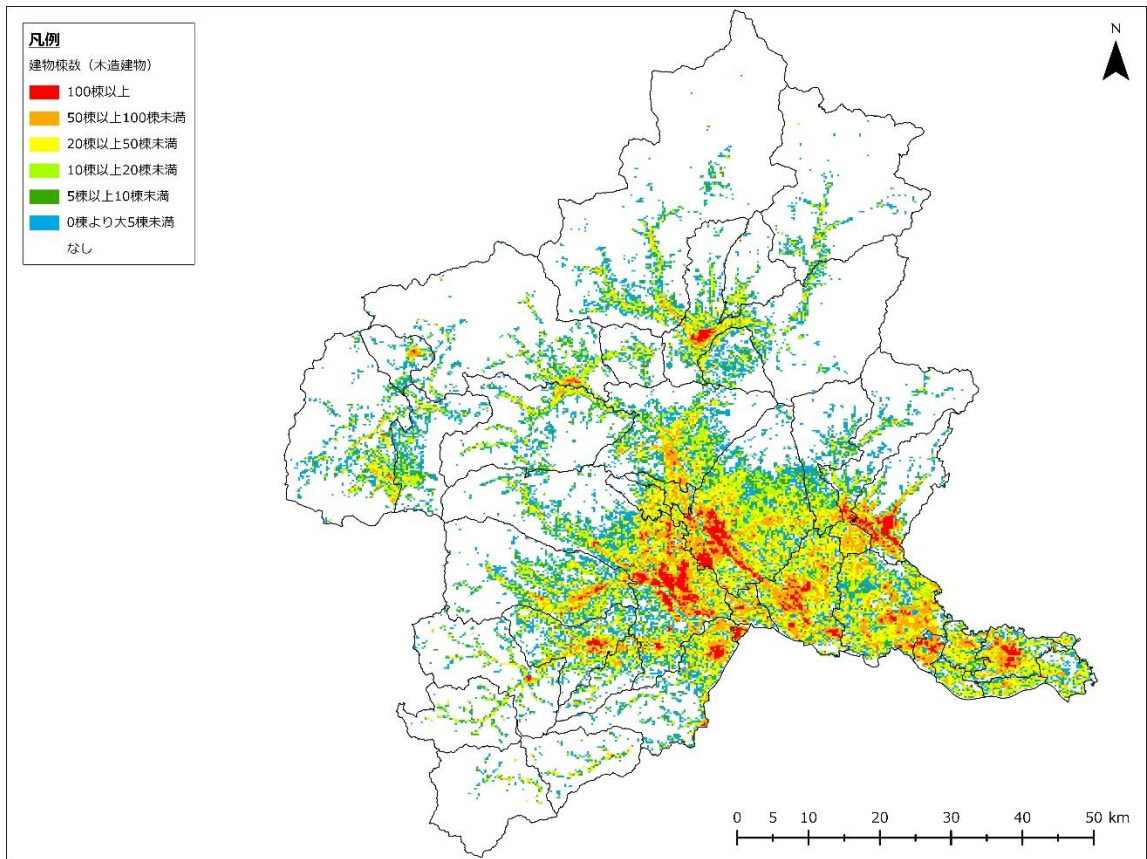


図 4-1-2 現況建物分布(木造)

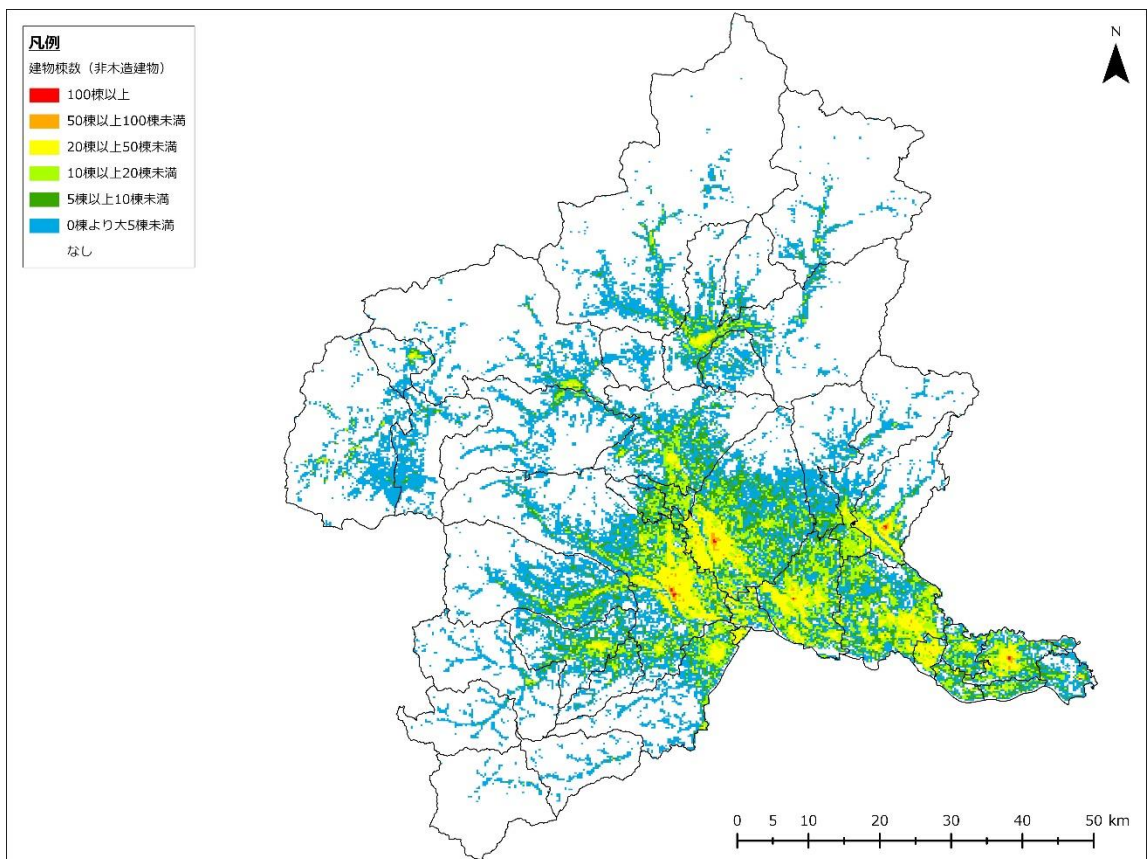


図 4-1-3 現況建物分布(非木造)

## 2 揺れによる建物被害

### (1) 揺れによる建物被害検討の流れ

地震動による建物被害は、計測震度と全壊率・全半壊率の関係から、木造・非木造の構造種別及び建築年次別に全壊棟数・半壊棟数を算出した。

なお、群馬県の一部地域が豪雪地帯(特別豪雪地帯を含む)に指定されていることから、一部地域には中央防災会議(2006)<sup>22)</sup>による寒冷地における積雪を考慮した木造建物被害の考え方を適用した。

図 4-1-4 に算出フローを示す。

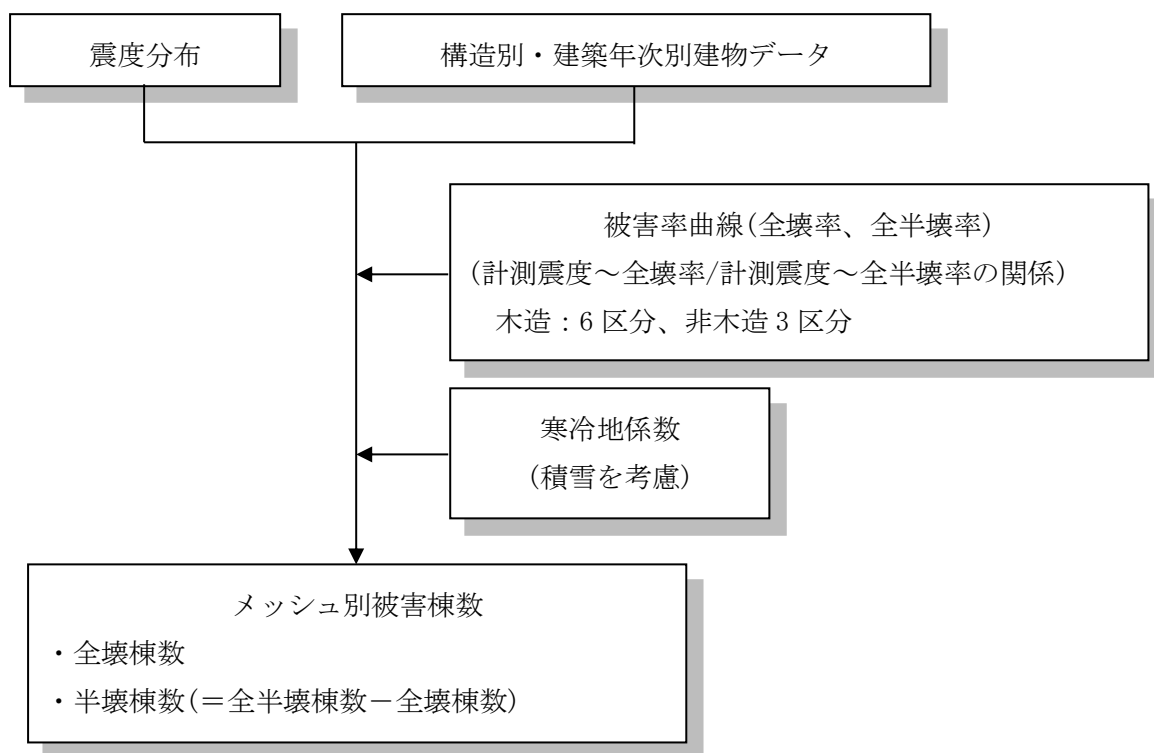


図 4-1-4 揺れによる建物被害の算出フロー

### (2) 被害率曲線

被害率曲線は、図 4-1-5、4-1-6 を用いて、構造別、建築年次別(木造 6 区分／非木造 3 区分)に適用した。

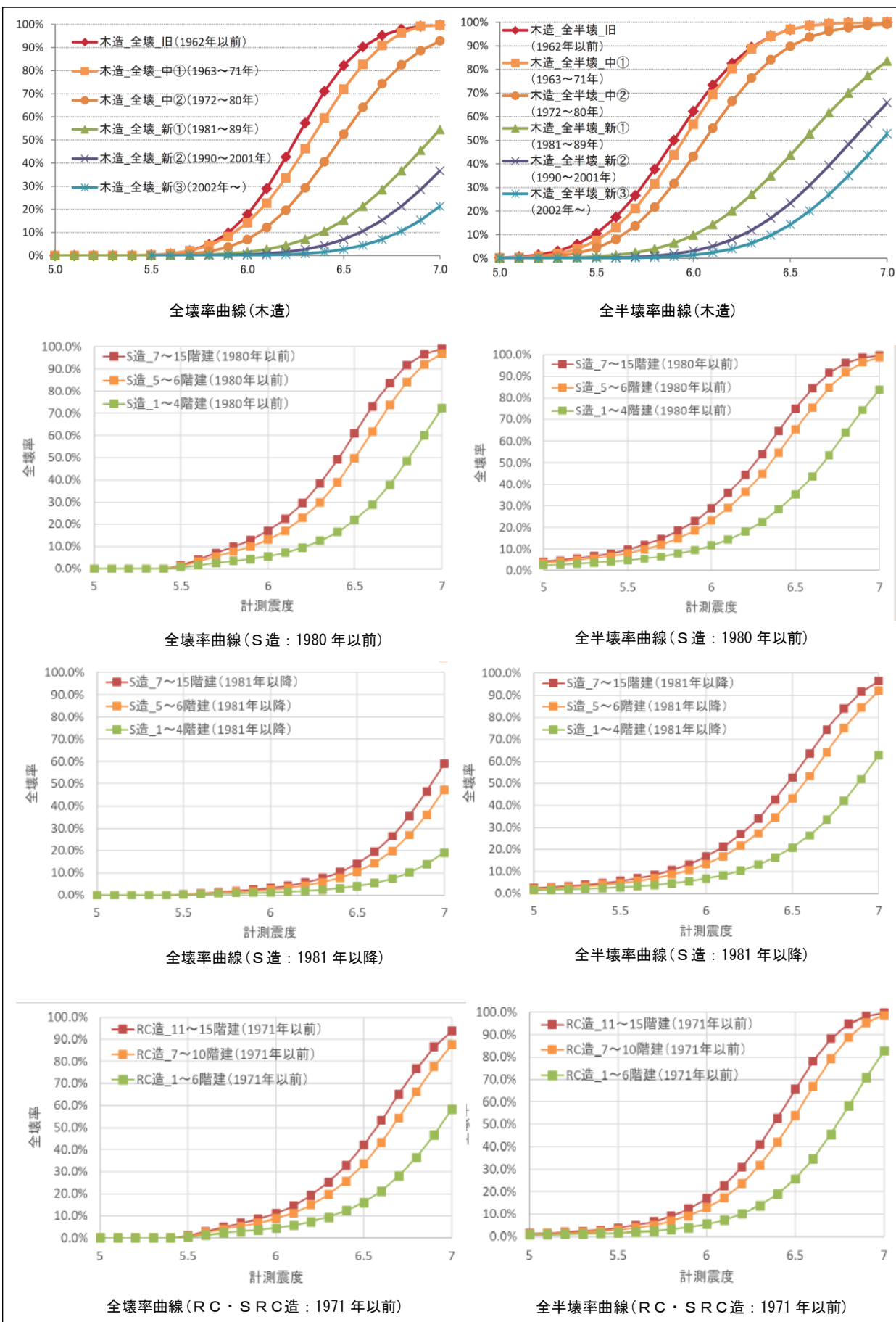


図 4-1-5 木造・非木造別の建物の全壊率、全半壊率曲線[中央防災会議(2025)]

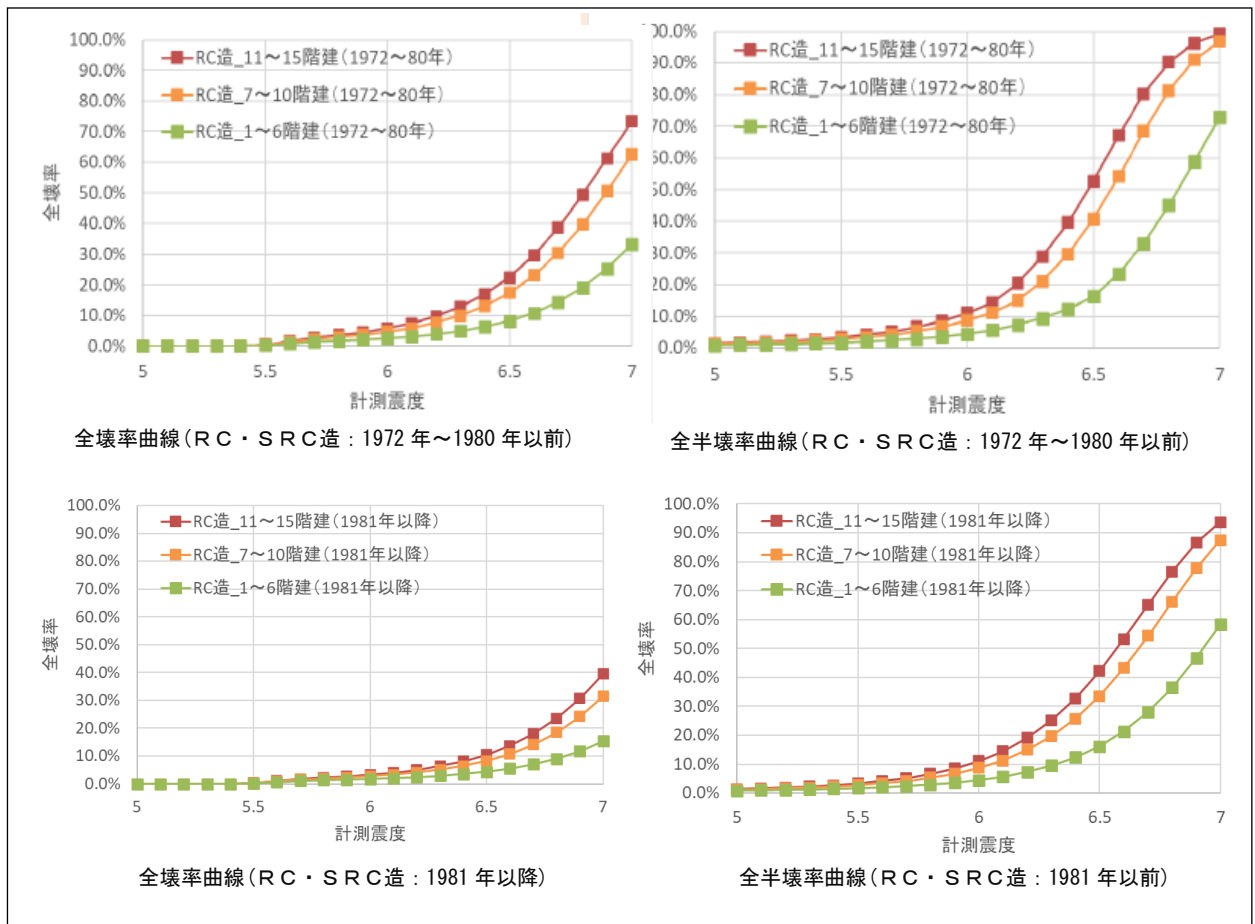


図 4-1-6 木造・非木造別の建物の全壊率、全半壊率曲線[中央防災会議(2025)]

### (3) 寒冷地係数

図 4-1-7 によれば、中央防災会議(2006)<sup>22)</sup>では寒冷地を対象に雪荷重を考慮した建物全壊率を設定しているが、群馬県は「普通地」に区分されている。一方で、図 4-1-8 のとおり、群馬県内には豪雪地帯及び特別豪雪地帯が存在することから、これら地域については寒冷地の影響を考慮する必要がある。

具体的な影響評価としては、新潟県(2022)<sup>23)</sup>、鳥取県(2018)<sup>24)</sup>、島根県(2018)<sup>25)</sup>、長野県(2015)<sup>26)</sup>、福井県(2012)<sup>27)</sup>と同様に、図 4-1-9 に示す積雪による屋根荷重のみを反映した「寒冷地係数」を豪雪地帯・特別豪雪地帯別に設定し、寒冷地の影響として取り扱う。



図 4-1-7 中央防災会議(2006)<sup>22)</sup>の寒冷地区区分

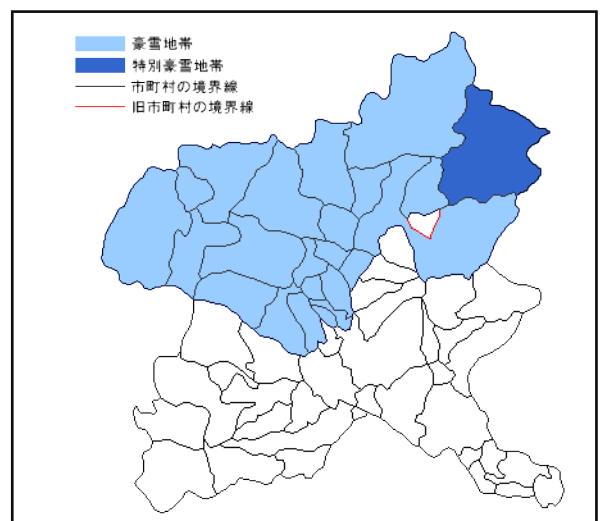


図 4-1-8 群馬県の特別豪雪地帯・豪雪地帯

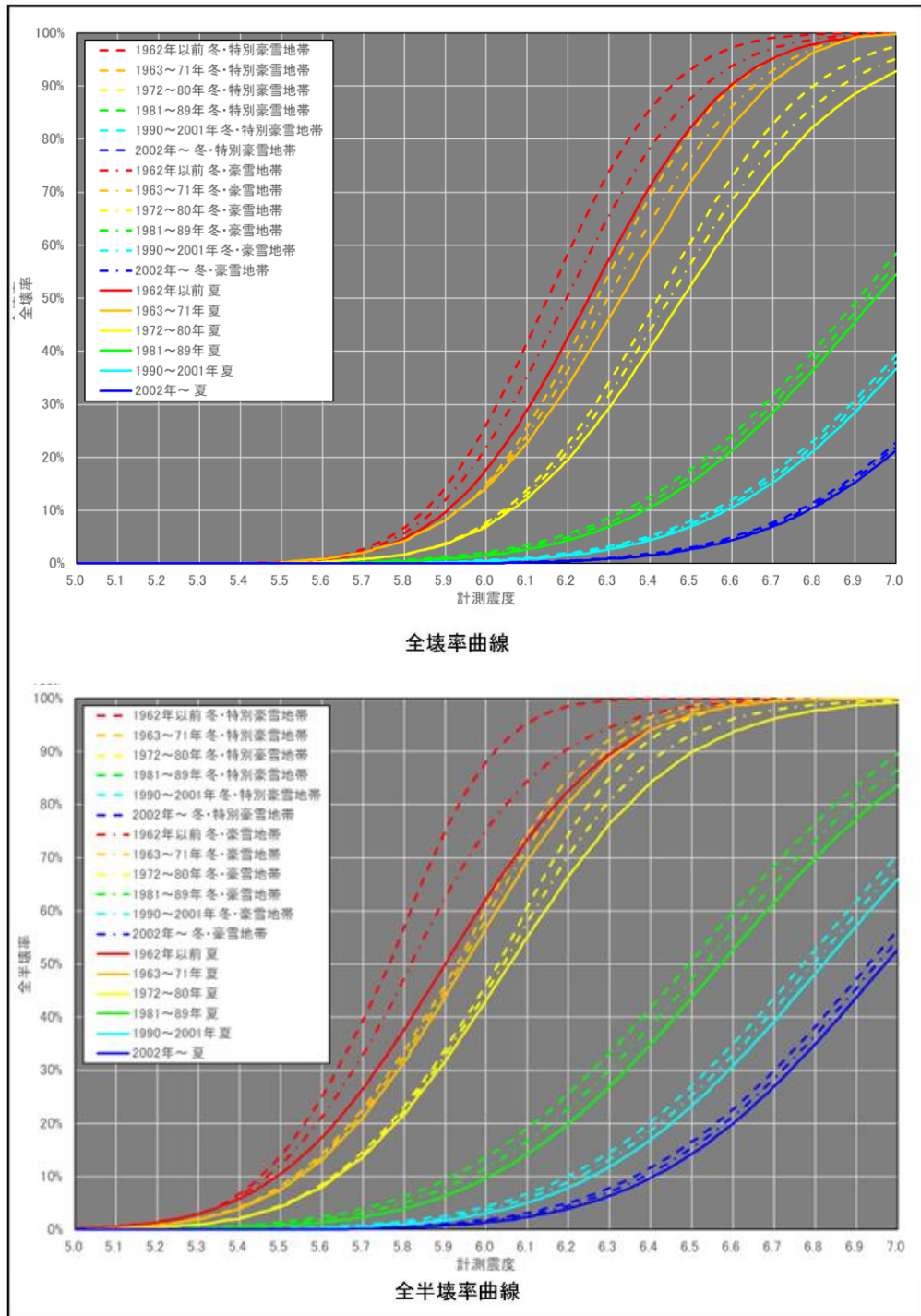


図 4-1-9 冬季の積雪を考慮した木造建物の全壊率・全半壊率曲線 [新潟県(2022)<sup>23)</sup>]

#### (4) メッシュ別の建物被害棟数

メッシュごとに建物被害棟数(全壊棟数、半壊棟数)を以下の式より算出した。

全壊棟数 = 建築年別建物棟数 × 建物における計測震度別全壊率 × 寒冷地係数

半壊棟数 = 建築年別建物棟数 × 建物における計測震度別全半壊率 × 寒冷地係数 - 全壊建物棟数

### 3 液状化による建物被害

#### (1) 液状化による建物被害検討の流れ

液状化による建物被害は、液状化による地盤沈下量と全壊率との関係から建物被害数を算出した。

図 4-1-10 に算出フローを示す。

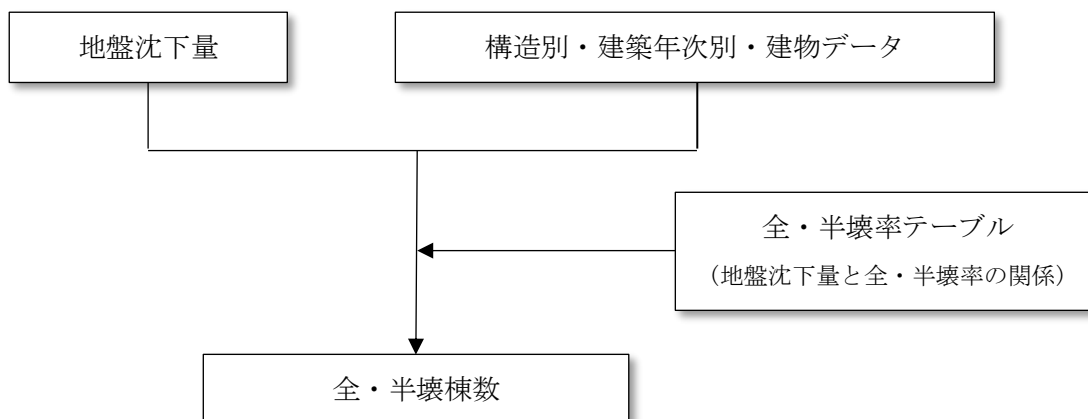


図 4-1-10 液状化による建物被害の算出フロー

#### (2) 液状化による木造建物の全壊、半壊

中央防災会議(2013)<sup>28)</sup>の液状化による地盤沈下量と建物全壊率の関係を参考に千葉県(2016)<sup>29)</sup>が設定した建築年時別の建物被害率関数(液状化による地盤沈下量と木造建物全壊、全半壊の関係)を用いて、液状化による木造建物の全壊、半壊建物棟数を算出した。

図 4-1-11、図 4-1-12 に木造建物に適用する地盤沈下量と被害率の関係を示す。

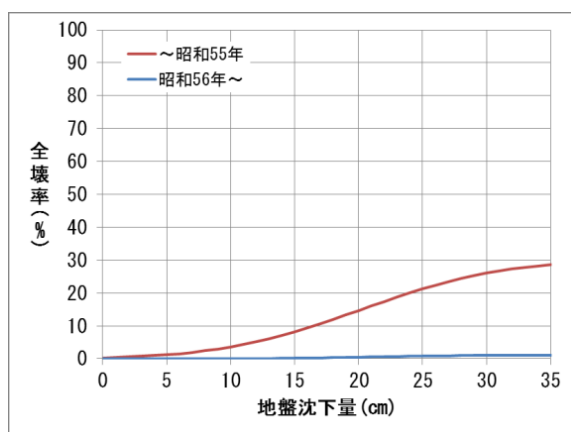


図 4-1-11 地盤沈下量に対する木造全壊率  
[千葉県(2016)<sup>29)</sup>]

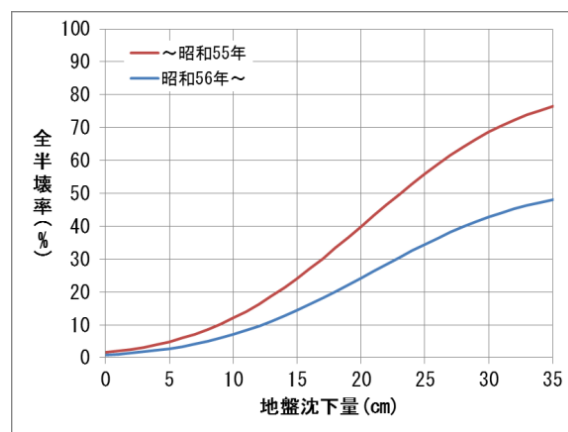


図 4-1-12 地盤沈下量に対する木造全半壊率  
[千葉県(2016)<sup>29)</sup>]

#### (3) 液状化による非木造建物の全壊、半壊

中央防災会議(2013)<sup>28)</sup>の液状化による地盤沈下量と建物全壊率の関係を参考に千葉県(2016)<sup>29)</sup>が設定した建築年時別の建物被害率関数(液状化による地盤沈下量と非木造建物(杭の有無別、アスペクト比別)全壊、全半壊の関係)を用いて、液状化による非木造建物の全壊、半壊建物棟

数を算出した。

### ①杭無し

個別の非木造建物の杭の有無はデータから確認できないが、3階建て以上の建物は杭の設置を義務付けられていることから、杭あり建物は3階建て以上とし、それ以外を杭無し建物として区分した。

図4-1-13、4-1-14に杭無しの非木造建物に適用する地盤沈下量と被害率の関係を示す。

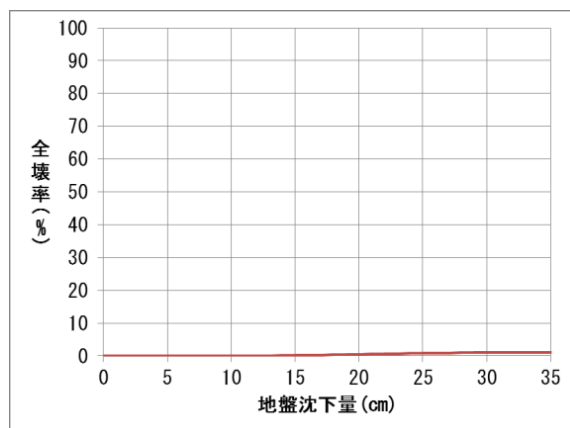


図4-1-13 地盤沈下量に対する非木造(杭無し)全壊率

[千葉県(2016)<sup>29)</sup>

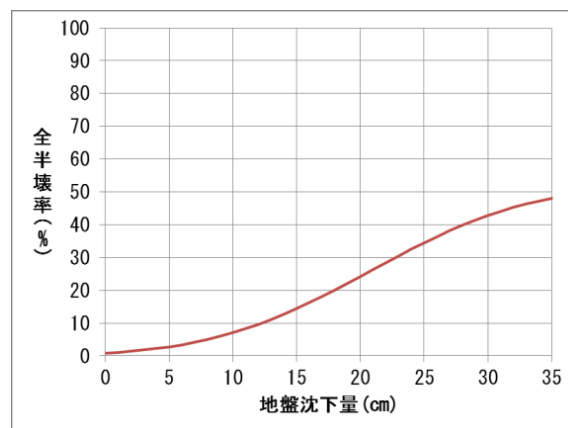


図4-1-14 地盤沈下量に対する非木造(杭無し)全半壊率

[千葉県(2016)<sup>29)</sup>

### ②杭有り(アスペクト比の大きい(細長い)小規模建物(短辺方向スパンが1-2程度)

非木造建物における杭あり建物は3階建て以上の建物とし、3階建て以上建物のうち、アスペクト比の大きい(細長い)小規模建物(短辺方向スパンが1-2程度の中低層建物)の占める割合は1割と設定した。

図4-1-15、4-1-16に杭有りの非木造建物に適用する被害率を示す。

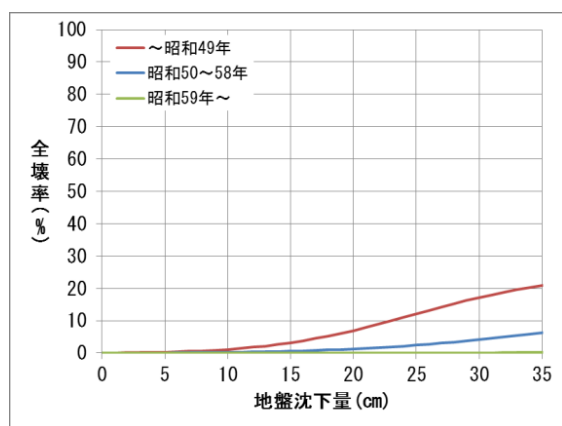


図4-1-15 地盤沈下量に対する非木造(杭あり)全壊率

[千葉県(2016)<sup>29)</sup>

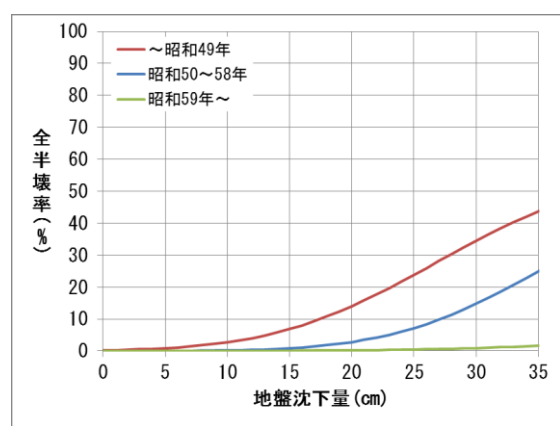


図4-1-16 地盤沈下量に対する非木造(杭あり)全半壊率

[千葉県(2016)<sup>29)</sup>

### ③杭有り(アスペクト比の大きい(細長い)小規模建物以外

杭有りでアスペクト比の大きい(細長い)小規模建物以外の非木造建物については、中央防災会議(2013)<sup>28)</sup>と同様に半壊以上の被害は無いものとした。

## 4 土砂災害による建物被害

### (1) 土砂災害による建物被害検討の流れ

地震の揺れに伴う土砂災害による建物被害は、土砂災害警戒区域(急傾斜地・地滑り)、山地災害危険地区(山腹崩壊危険地区・地すべり危険地区)及び地すべり危険箇所を対象として評価した。

被害棟数は、各危険箇所に対して、想定地震の250mメッシュ震度階級、危険度ランク別崩壊確率、震度別被害率、保全対象人家戸数を用いて、全壊・半壊棟数を算出した。

図4-1-17に算出フローを示す。

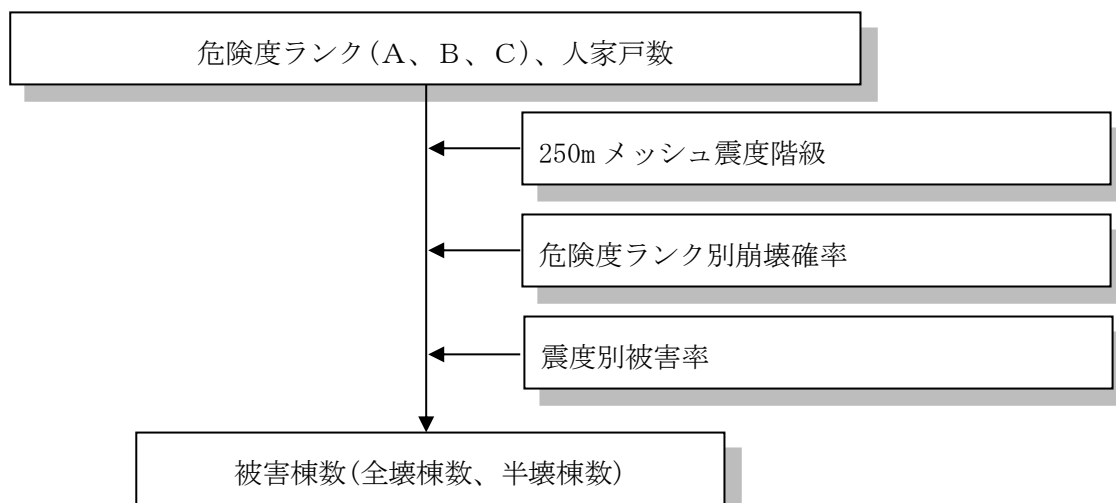


図4-1-17 土砂災害による建物被害の算出フロー

### (2) 危険度ランク別崩壊確率の設定

危険度ランク別崩壊率は、近年発生した直下型地震の事例(新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、岩手・宮城内陸地震)を踏まえ設定された表4-1-6を用いた。

表4-1-6 危険度に対する崩壊確率[中央防災会議(2025)]

ランク	崩壊確率
A	10%
B、C	0%

### (3) 震度別被害率の設定

震度別被害率については、静岡県(2001)<sup>30)</sup>による1978年伊豆大島近海地震と1978年宮城県沖地震の被害実態に基づく、表4-1-7の値を用いた。

表 4-1-7 震度別被害率[静岡県(2001)<sup>30)</sup>

震度階級	～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%

#### (4) 土砂災害による建物被害棟数の算出

土砂災害による建物被害棟数は、以下の式より算出した。

全壊棟数＝危険箇所内人家戸数×崩壊確率(A ランク:10%)×震度別被害率(全壊率)  
 半壊棟数＝危険箇所内人家戸数×崩壊確率(A ランク:10%)×震度別被害率(半壊率)

## 5 地震火災による建物被害

### (1) 前提条件

#### ①方針

地震火災による建物被害は、以下に示す方針で被害予測を行う。

- ・各地震について、冬 18 時・冬 5 時・夏 12 時の 3 シーンを設定し、風速は市町村ごとに平常時と強風時の 2 条件を用いることで、計 6 シーンのシミュレーションを実施する。
- ・主要な出火源を一般火気器具、電熱器具、電気機器・配線、化学薬品、とし、全壊率－出火率の関係により、市町村別の全出火件数を算出する。
- ・市町村別の全出火件数から、初期消火活動で消しきれない炎上出火件数を算出する。
- ・出火の設定は 250m メッシュ単位で行うため、市町村別の炎上出火件数を、出火危険度の高いメッシュに振り分け、出火点メッシュを設定する。
- ・消防力を考慮し、消しきれない残出火件数を算出する。
- ・残出火件数を用いて、1 棟当たりの残出火件数期待値(件/棟)を求め、それに対して延焼クラスターデータベースを適用し、焼失棟数期待値を算出する。

#### ②気象条件

地震火災の被害想定に使用する気象条件は「平常時風速」、「強風時風速」、「風向」であり、県内の観測記録から、夏冬の平常時風速、強風時風速及び最多風向を採用した。

気象条件は、市町村ごとに最寄りの気象観測所の風速・風向データをもとに設定した。

気象条件の設定に使用する観測データを以下に示す。

気象台・気象観測所	: 風速・風向を観測している 13 地点
収集期間	: 2015 年～2024 年(10 年分)
収集資料	: 気象データ・アメダス [冬; 12 月～2 月の 5 時と 18 時の風速、 夏; 6 月～8 月の 12 時の風速]

#### ③気象観測データの統計処理方法

##### ア 風向

風向は、シーンごとの卓越する風向を採用した。

風向が複数方向に卓越する場合は、平均風速が強い方向を採用した。

##### イ 平常時風速

平常時風速は、シーンごとの時刻別風速を収集し、卓越する風向の平均値を採用した。

##### ウ 強風時風速

強風時風速は、平常時風速の標準偏差  $\sigma$  を求め、平常時風速に  $2\sigma$  分を加えた値を採用した。

#### ④各市町村に設定した風速・風向

表 4-1-8 に各市町村に設定した風速、表 4-1-9 に各市町村に設定した風向を示す。

表 4-1-8 各市町村に設定した風速

市町村	気象 観測所	冬 18 時 強風時風速	冬 18 時 平常時風速	冬 5 時 強風時風速	冬 5 時 平常時風速	夏 12 時 強風時風速	夏 12 時 平常時風速
前橋市	前橋	9.71	5.92	9.71	5.92	7.00	4.39
高崎市	前橋	9.71	5.92	9.71	5.92	7.00	4.39
桐生市	桐生	8.31	4.71	8.31	4.71	5.92	3.84
伊勢崎市	伊勢崎	11.56	6.53	11.56	6.53	7.91	4.69
太田市	館林	10.92	5.56	10.92	5.56	7.15	4.43
沼田市	沼田	8.57	5.21	8.57	5.21	6.89	4.37
館林市	館林	10.92	5.56	10.92	5.56	7.15	4.43
渋川市	前橋	9.71	5.92	9.71	5.92	7.00	4.39
藤岡市	伊勢崎	11.56	6.53	11.56	6.53	7.91	4.69
富岡市	上里見	8.00	4.54	8.00	4.54	4.58	2.82
安中市	上里見	8.00	4.54	8.00	4.54	4.58	2.82
みどり市	桐生	8.31	4.71	8.31	4.71	5.92	3.84
榛東村	前橋	9.71	5.92	9.71	5.92	7.00	4.39
吉岡町	前橋	9.71	5.92	9.71	5.92	7.00	4.39
上野村	神流	7.09	4.32	7.09	4.32	5.64	3.44
神流町	神流	7.09	4.32	7.09	4.32	5.64	3.44
下仁田町	西野牧	7.34	4.81	7.34	4.81	6.22	3.89
南牧村	西野牧	7.34	4.81	7.34	4.81	6.22	3.89
甘楽町	上里見	8.00	4.54	8.00	4.54	4.58	2.82
中之条町	中之条	7.70	4.93	7.70	4.93	6.80	4.45
長野原町	草津	6.96	3.52	6.96	3.52	2.81	1.33
嬭恋村	田代	8.24	5.29	8.24	5.29	6.23	3.74
草津町	草津	6.96	3.52	6.96	3.52	2.81	1.33
高山村	沼田	8.57	5.21	8.57	5.21	6.89	4.37
東吾妻町	中之条	7.70	4.93	7.70	4.93	6.80	4.45
片品村	藤原	4.59	2.88	4.59	2.88	2.72	1.82
川場村	沼田	8.57	5.21	8.57	5.21	6.89	4.37
昭和村	沼田	8.57	5.21	8.57	5.21	6.89	4.37
みなかみ町	沼田	8.57	5.21	8.57	5.21	6.89	4.37
玉村町	伊勢崎	11.56	6.53	11.56	6.53	7.91	4.69
板倉町	館林	10.92	5.56	10.92	5.56	7.15	4.43
明和町	館林	10.92	5.56	10.92	5.56	7.15	4.43
千代田町	館林	10.92	5.56	10.92	5.56	7.15	4.43
大泉町	館林	10.92	5.56	10.92	5.56	7.15	4.43
邑楽町	館林	10.92	5.56	10.92	5.56	7.15	4.43

表 4-1-9 各市町村に設定した風向

市町村	気象観測所	冬 18 時	冬 5 時	夏 12 時
前橋市	前橋	北北西	北西	東南東
高崎市	前橋	北北西	北西	東南東
桐生市	桐生	北北西	西北西	南東
伊勢崎市	伊勢崎	北西	西北西	東南東
太田市	館林	北西	西北西	南南東
沼田市	沼田	西北西	北西	南東
館林市	館林	北西	西北西	南南東
渋川市	前橋	北北西	北西	東南東
藤岡市	伊勢崎	北西	西北西	東南東
富岡市	上里見	西北西	北西	東南東
安中市	上里見	西北西	北西	東南東
みどり市	桐生	北北西	西北西	南東
榛東村	前橋	北北西	北西	東南東
吉岡町	前橋	北北西	北西	東南東
上野村	神流	西南西	西南西	北東
神流町	神流	西南西	西南西	北東
下仁田町	西野牧	北北西	北北西	南
南牧村	西野牧	北北西	北北西	南
甘楽町	上里見	西北西	北西	東南東
中之条町	中之条	北北東	北北西	南東
長野原町	草津	北北西	北北西	南東
嬭恋村	田代	西南西	西南西	北東
草津町	草津	北北西	北北西	南東
高山村	沼田	西北西	北西	南東
東吾妻町	中之条	北北東	北北西	南東
片品村	藤原	北	北	南南東
川場村	沼田	西北西	北西	南東
昭和村	沼田	西北西	北西	南東
みなかみ町	沼田	西北西	北西	南東
玉村町	伊勢崎	北西	西北西	東南東
板倉町	館林	北西	西北西	南南東
明和町	館林	北西	西北西	南南東
千代田町	館林	北西	西北西	南南東
大泉町	館林	北西	西北西	南南東
邑楽町	館林	北西	西北西	南南東

## (2) 出火

### ① 出火に関する検討の流れ

地震火災による建物被害は、出火件数と消防組織の消火活動による消火可能件数等を用いて焼失棟数を算出した。

また、被害想定は、季節・時刻、風速によって結果が異なることから、各条件で被害想定を行った。

図 4-1-18 に算出フローを示す。

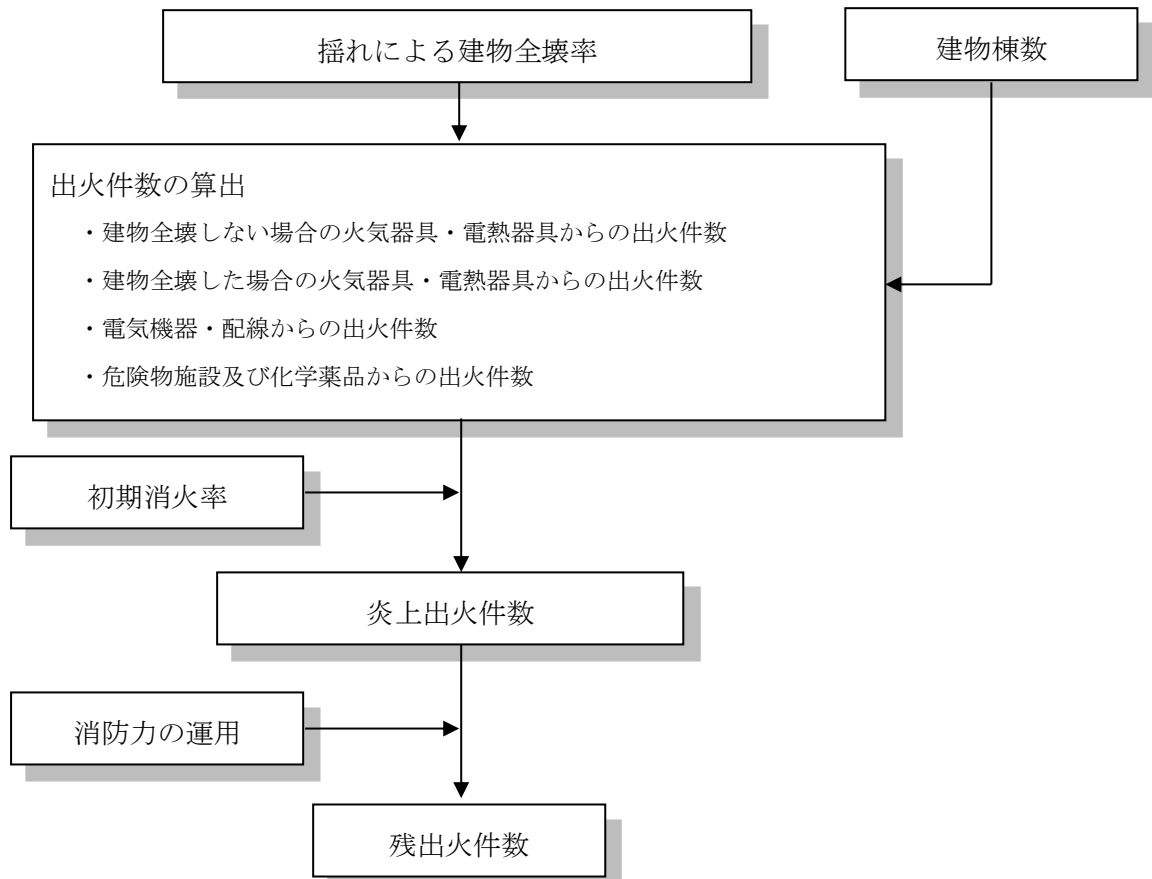


図 4-1-18 地震火災による残出火件数の算出フロー

### ② 揺れによる建物全壊率

揺れによる建物被害を算出する 250m メッシュごとに建物棟数及び全壊率(全建物数のうちの全壊する建物の割合)を整理した。

### ③ 出火件数の算出

出火件数は、中央防災会議(2013)<sup>28)</sup>の手法を参考に、出火要因のうち、火気器具、電熱器具、危険物施設、化学薬品からの出火を対象として、以下のアからオに示す手法で算出した。

ア 建物全壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火

建物全壊しない場合の出火件数は、次の式により算出した。

$$\text{全出火件数} = \text{震度別用途別出火率} \times \text{用途別建物棟数}$$

震度別用途別出火率(季節時間別)は、表 4-1-10 に示す中央防災会議(2013)<sup>28)</sup>が採用している値を用いた。

表 4-1-10 震度別用途別出火率(季節時間帯別) [中央防災会議(2013)<sup>28)</sup>]

冬 18 時					
	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
飲食店	0.0047%	0.0157%	0.0541%	0.1657%	0.509%
物販店	0.0007%	0.0022%	0.0085%	0.0302%	0.158%
病院	0.0008%	0.0017%	0.0072%	0.0372%	0.529%
診療所	0.0004%	0.0010%	0.0036%	0.0130%	0.041%
事務所等その他事務所	0.0003%	0.0012%	0.0052%	0.0216%	0.177%
住宅・共同住宅	0.0010%	0.0034%	0.0109%	0.0351%	0.115%
冬 5 時					
	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
飲食店	0.0003%	0.0009%	0.0047%	0.0188%	0.066%
物販店	0.0001%	0.0004%	0.0013%	0.0059%	0.051%
病院	0.0002%	0.0004%	0.0014%	0.0075%	0.118%
診療所	0.0000%	0.0002%	0.0005%	0.0018%	0.007%
事務所等その他事務所	0.0000%	0.0001%	0.0004%	0.0020%	0.011%
住宅・共同住宅	0.0002%	0.0006%	0.0021%	0.0072%	0.026%
夏 12 時					
	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
飲食店	0.0029%	0.0076%	0.0346%	0.1152%	0.331%
物販店	0.0005%	0.0015%	0.0071%	0.0253%	0.123%
病院	0.0009%	0.0016%	0.0070%	0.0296%	0.313%
診療所	0.0004%	0.0004%	0.0016%	0.0050%	0.023%
事務所等その他事務所	0.0005%	0.0017%	0.0083%	0.0313%	0.183%
住宅・共同住宅	0.0003%	0.0003%	0.0013%	0.0043%	0.021%

イ 建物全壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火

建物全壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火は、次の式により算出した。

<p>建物全壊した場合の全出火件数＝</p> <p style="text-align: center;">建物全壊棟数×季節時間帯別の全壊建物 1 棟当たり出火率</p> <p>季節時間帯別の全壊建物 1 棟当たり出火率：</p> <p>冬 5 時：0.0449%×1.0＝0.0449%</p> <p>冬 18 時：0.0449%×3.4＝0.153%</p> <p>夏 12 時：0.0286%×2.2＝0.0629%</p>
--

ウ 電気機器・配線からの出火

電気機器・配線からの出火は、建物全壊の影響を強く受けると考え、次の式により算出した。

電気機器からの出火件数=0.044%×全壊棟数  
配線からの出火件数=0.030%×全壊棟数

エ 危険物施設からの出火

危険物施設からの出火件数は、次の式により算出した。

危険物施設からの出火件数=危険物施設種別の出火率×危険物施設種別数

危険物施設種別の出火率は、表 4-1-11 に示す新潟県(2022)<sup>23)</sup>が採用している神奈川県(1993)<sup>31)</sup>による危険物施設種別の加速度レベル別平均出火率及び液状化時出火率を用いた。

表 4-1-11 地震時の危険物施設種別の出火率[神奈川県(1993)<sup>31)</sup>]

危険物施設種	加速度レベル別平均出火率						液状化時 出火率
	200gal	200~300	300~400	400~600	600~800	800gal~	
製造所	$2.2 \times 10^{-4}$	$5.7 \times 10^{-4}$	$1.1 \times 10^{-3}$	$2.2 \times 10^{-3}$	$3.6 \times 10^{-3}$	$4.4 \times 10^3$	0.0
屋内貯蔵所	$4.6 \times 10^{-5}$	$1.2 \times 10^{-4}$	$2.3 \times 10^{-4}$	$4.5 \times 10^{-4}$	$7.5 \times 10^{-4}$	$9.1 \times 10^4$	0.0
屋外タンク貯蔵所	$7.0 \times 10^{-5}$	$1.8 \times 10^{-4}$	$3.5 \times 10^{-4}$	$6.9 \times 10^{-4}$	$1.1 \times 10^{-3}$	$1.4 \times 10^3$	$1.0 \times 10^{-4}$
屋内タンク貯蔵所	$4.0 \times 10^{-8}$	$1.0 \times 10^{-7}$	$2.0 \times 10^{-7}$	$3.9 \times 10^{-7}$	$6.6 \times 10^{-7}$	$7.9 \times 10^7$	0.0
地下タンク貯蔵所	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
簡易タンク貯蔵所	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
移動タンク貯蔵所	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
屋外貯蔵所	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
給油取扱所	$5.2 \times 10^{-5}$	$1.4 \times 10^{-4}$	$2.6 \times 10^{-4}$	$5.1 \times 10^{-4}$	$8.5 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^3$	$1.7 \times 10^{-4}$
販売取扱所	$2.0 \times 10^{-4}$	$5.2 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-3}$	$3.3 \times 10^{-3}$	$4.0 \times 10^3$	$5.6 \times 10^{-4}$
移送取扱所	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
一般取扱所	$8.4 \times 10^{-6}$	$2.2 \times 10^{-5}$	$4.2 \times 10^{-5}$	$8.2 \times 10^{-5}$	$1.4 \times 10^{-4}$	$1.7 \times 10^4$	$3.9 \times 10^{-5}$
少量危険物取扱所	$4.8 \times 10^{-5}$	$1.2 \times 10^{-4}$	$2.4 \times 10^{-4}$	$4.7 \times 10^{-4}$	$7.9 \times 10^{-4}$	$9.5 \times 10^4$	$1.6 \times 10^{-4}$

オ 化学薬品からの出火

化学薬品からの出火件数は、次の式により算出した。

化学薬品からの出火件数=化学薬品からの出火率×化学薬品取扱い業態別施設数

化学薬品からの出火率は、新潟県(2022)<sup>23)</sup>を参考に、東京消防庁(1987)<sup>32)</sup>による業態別の化学薬品からの出火率と地表加速度(350gal以上)との関係を用いた。

表 4-1-12 に、東京消防庁(1987)<sup>32)</sup>による化学薬品からの出火率を示す。

表 4-1-12 化学薬品からの出火率(地表加速度 350gal 以上) [東京都消防庁(1987)<sup>32)</sup>]

業 態	出火率
動植物性油脂製造業	0.0168
パルプ紙加工品製造業	0.0056
油脂加工品・石鹼 合成洗剤・塗料製造業	0.0098
無機化学工業製品製造業	0.0172
有機化学工業製品製造業	0.0255
医薬品製造業	0.0467
その他の化学工業	0.0111
一般診療所医薬品・化粧品卸	0.0003
病院	0.0077
歯科診療所	0.0000
分析・検査所	0.0267
小学校	0.0087
中学校	0.0094
高等学校	0.0181
大学	0.0861
自然科学研究機関	0.0399

④炎上出火件数

炎上出火件数は、次の式により算出した。

$$\text{炎上出火件数} = (1 - \text{初期消火成功率}) \times (\text{全出火件数})$$

初期消火成功率は、中央防災会議(2013)<sup>28)</sup>により平成 23 年「東京都消防庁出火危険度測定」をもとに設定された数値を用いた。

表 4-1-13 に中央防災会議(2013)<sup>28)</sup>による震度別初期消火成功率を示す。

表 4-1-13 震度別初期消火成功率[中央防災会議(2013)<sup>28)</sup>]

震度階級	6 弱以下	6 強	7
初期消火成功率	67%	30%	15%

⑤消防力の運用を考慮した残出火件数

消防力の運用を考慮した残出火件数は、次の式により、④で求めた炎上出火件数から消火可能件数を差し引いて算出した。

$$\text{残出火件数} = \text{炎上出火件数} - \text{消火可能件数}$$

・炎上出火が発生し、消防力により消火が成功する場合においても、消火活動が開始されるまでの間に焼失が生じるものとし、1 消火件数当たり 5 棟が焼失するものとする。

消火可能件数は、現況の消防力(消防ポンプ自動車、小型動力ポンプ、消防水利数)と兵庫県南部地震での消火実績等を参考に、次の式により算出した。

$$\text{消火可能件数} = \alpha \times (\text{消防ポンプ自動車数} / 2 + \text{小型動力ポンプ} / 4) \times \{1 - (1 - 61,544 / \text{市街地面積}(\text{m}^2))^{水利数}\}$$

※  $\alpha$  は消火可能件数の補正係数として、市町村それぞれの平常時・強風時の風速値から設定する。  
その場合、風速 8m/s 未満は 0.3、風速 8m/s 以上は 0.2 と設定する。

### (3) 延焼

#### ①延焼に関する検討の流れ

延焼による建物被害(焼失棟数)は、加藤ら(2006)<sup>21)</sup>を参考として、延焼クラスターを設定し、消防力で消火不能と判断された残出火点から、1棟当たりの残火災件数期待値(件/棟)を算出し、これに延焼クラスターデータベースを適用し、焼失棟数の期待値を算出した。

また、各地域の卓越風向を前提条件とし、風速については平常時と強風時の2条件で検討を行った。

図 4-1-19 に算出フローを示す。

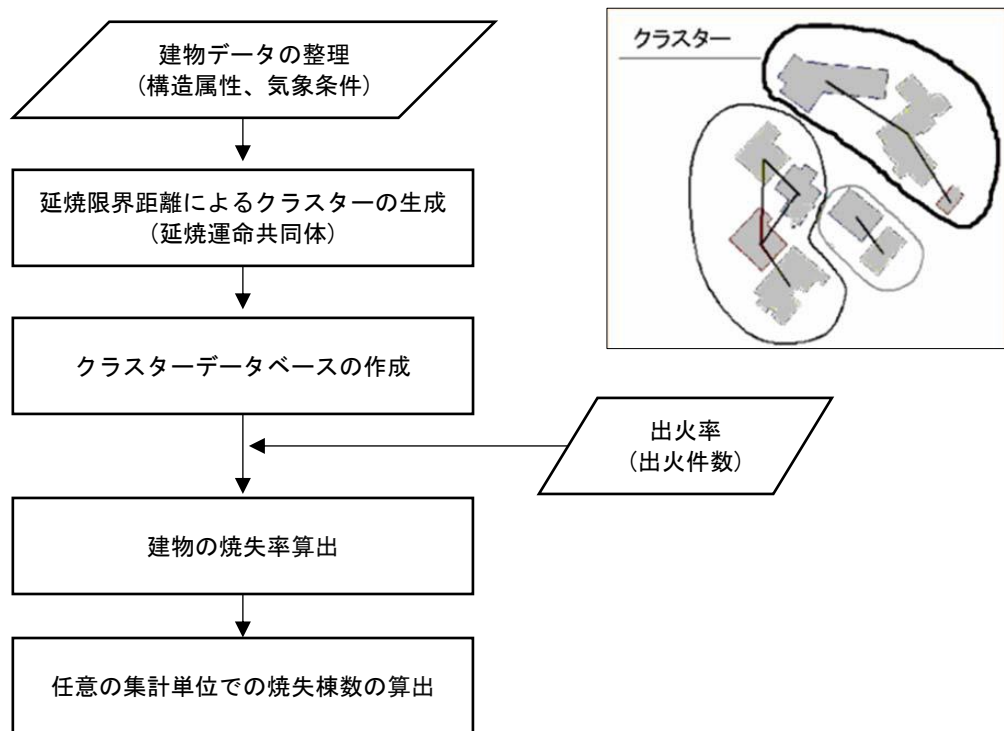


図 4-1-19 地震火災による焼失棟数の算出フロー

#### ②建物データの整理

延焼クラスターの設定に際し、建物単体データ(建物ポリゴン)に対して構造属性と気象条件を付与した。

構造属性は、耐火性能に基づき「裸木造」「防火木造」「準耐火造」「耐火造」の4区分とした。ただし、収集した課税台帳ではこれらの区分を直接判別できないため、以下の条件で整理した。

- ・基盤地図情報上で堅ろうに区分される建物は「耐火造」とする。
- ・RC造、SRC造は「耐火造」とする。
- ・S造、軽量鉄骨造は「準耐火造」とする。
- ・木造は令和5年住宅・土地統計調査を用いて「裸木造」「防火木造」に区分する。
- ・町丁目ごとに建物ポリゴン面積が大きい順に構造属性を割り当てる。
- ・気象条件は、シーンごとに設定した風速・風向を建物ポリゴンへ付与する。

### ③延焼限界距離によるクラスターの生成

延焼クラスターの生成においては、以下の手順で隣棟間の判定を行った。

#### ア 各構造別の建物一辺長における延焼限界距離

各構造別の建物一辺長における延焼限界距離は、以下の式により算出した。

裸木造：	$12 \times (D/10)^{0.422}$ m
防火造：	$6 \times (D/10)^{0.322}$ m
準防火造：	$3 \times (D/10)^{0.181}$ m
耐火造：	0 m(延焼しないとする)
※D: 建物一辺長(建物面積の平方根)	

#### イ 風速による延焼限界距離の補正

風速の大小によって延焼限界距離の大きさも変わることから、風速による補正を行った。

建物に割り当てられた風向・風速に基づいて炎の傾き  $\theta$  と構造別の炎の長さから、風速による延焼限界距離の増分を算出し、その増分を風向による風下方向へ加えた。

##### ア) 炎の傾き

火炎は風速に応じて以下の式にしたがって傾くものとする。

$\sin \theta = \begin{cases} 1 & (0 \leq v < 2) \\ (2/v)^{0.2} & (2 \leq v) \end{cases}$
$\theta$ : 炎の傾き(°)
v : 風速(m/s)

火炎の傾きを求める際の風速は、地上高さ z=5m 地点の風速を採用した。

地上高さ 5m 地点の風速は、地上高さ 10m 地点(観測地点の高さ)の風速を基準として、次の式により算出した。

$U_z = U_{10} (Z/10)^{1/4}$
-----------------------------

表 4-1-14 に風速と火炎の傾きの関係を示す。

表 4-1-14 風速と火炎の傾きの関係

$U_{10}$	$U_5$	$\sin \theta$	$\cos \theta$	$\theta$ [ラジアン]	$\theta$ [度]
2	2.00	1.00	0.00	1.57	90.00
3	2.52	0.95	0.30	1.27	72.67
4	3.36	0.90	0.43	1.12	64.32
5	4.20	0.86	0.51	1.04	59.53
6	5.05	0.83	0.56	0.98	56.21
7	5.89	0.81	0.59	0.94	53.69
8	6.73	0.78	0.62	0.90	51.68
9	7.57	0.77	0.64	0.87	50.02
10	8.41	0.75	0.66	0.85	48.62
11	9.25	0.74	0.68	0.83	47.41
12	10.09	0.72	0.69	0.81	46.34
13	10.93	0.71	0.70	0.79	45.40
14	11.77	0.70	0.71	0.78	44.55
15	12.61	0.69	0.72	0.76	43.78
16	13.45	0.68	0.73	0.75	43.08
17	14.30	0.67	0.74	0.74	42.44
18	15.14	0.67	0.74	0.73	41.85
19	15.98	0.66	0.75	0.72	41.30
20	16.82	0.65	0.76	0.71	40.78

※ $U_{10}=2\text{m/s}$  のときの  $U_5$  は、本来 1.68 であるが、火炎の傾きは風速 2m/s 未満では定義できないため便宜的に 2.00 とする。

イ) 構造別の炎の長さ

構造別の炎の長さは以下の式より算出した。

・ 裸木造・防火造	$: H_w \cdot H_b = 2.91D^{.6}$
・ 準耐火造	$: H_f = 1.16D^{.6}$

ただし、防火造は、火災初期には準耐火造と同様の燃焼性状を示すが、その後壁、屋根等の燃え抜けが進行するとともに木造の延焼性状に近づくことから、木造の火炎長さと同じとした。

ウ) 延焼限界距離の増分の算出

延焼限界距離の増加は、火炎の傾きによる点熱源の位置の受熱側建物方向への移動距離  $\Delta d = 0.5 H \cos \theta$  ( $H$ : 火炎長さ) に一致する。

炎の放射源は、炎の中心にある一つの点熱源で代表することとし、炎が傾くことにより、点熱源が風下方向に移動することとした。

図 4-1-20 に点熱源の移動イメージを示す。

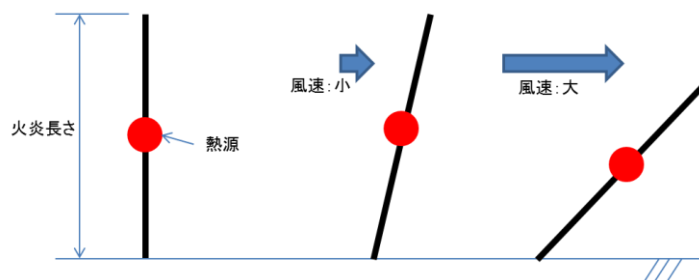


図 4-1-20 点熱源の移動イメージ

以上のことから、構造別の延焼限界距離の増分は次の式により算出した。

・ 裸木造	： $\Delta d_w = 1.46 D^{0.6} \cos \theta$
・ 防火造	： $\Delta d_b = 1.46 D^{0.6} \cos \theta$
・ 準耐火造	： $\Delta d_f = 0.58 D^{0.6} \cos \theta$

表 4-1-15 に地上高さ 10m 地点での風速に対応する延焼限界距離の増分を示す。

表 4-1-15 延焼限界距離の増分 (m)

風速 U <sub>10</sub>	COS θ	木造：一辺長					防火造：一辺長					準耐火造：一辺長				
		D=5	D=10	D=15	D=20	D=25	D=5	D=10	D=15	D=20	D=25	D=5	D=10	D=15	D=20	D=25
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.30	1.14	1.72	2.20	2.61	2.98	1.14	1.72	2.20	2.61	2.98	0.45	0.68	0.87	1.04	1.19
4	0.43	1.67	2.53	3.23	3.84	4.39	1.67	2.53	3.23	3.84	4.39	0.66	1.01	1.28	1.52	1.74
5	0.51	1.94	2.94	3.75	4.46	5.10	1.94	2.94	3.75	4.46	5.10	0.77	1.17	1.49	1.77	2.03
6	0.56	2.14	3.24	4.13	4.91	5.61	2.14	3.24	4.13	4.91	5.61	0.85	1.29	1.64	1.95	2.23
7	0.59	2.26	3.43	4.37	5.20	5.94	2.26	3.43	4.37	5.20	5.94	0.90	1.36	1.74	2.06	2.36
8	0.62	2.38	3.61	4.61	5.48	6.26	2.38	3.61	4.61	5.48	6.26	0.95	1.44	1.83	2.18	2.49
9	0.64	2.47	3.75	4.78	5.68	6.49	2.47	3.75	4.78	5.68	6.49	0.98	1.49	1.90	2.26	2.58
10	0.66	2.53	3.84	4.89	5.81	6.65	2.53	3.84	4.89	5.81	6.65	1.01	1.52	1.94	2.31	2.64
11	0.68	2.59	3.92	5.00	5.95	6.80	2.59	3.92	5.00	5.95	6.80	1.03	1.56	1.99	2.36	2.70
12	0.69	2.64	4.01	5.11	6.07	6.94	2.64	4.01	5.11	6.07	6.94	1.05	1.59	2.03	2.41	2.76
13	0.70	2.70	4.09	5.22	6.20	7.09	2.70	4.09	5.22	6.20	7.09	1.07	1.63	2.07	2.46	2.82
14	0.71	2.73	4.13	5.27	6.26	7.16	2.73	4.13	5.27	6.26	7.16	1.08	1.64	2.09	2.49	2.84
15	0.72	2.78	4.21	5.37	6.39	7.30	2.78	4.21	5.37	6.39	7.30	1.10	1.67	2.13	2.54	2.90
16	0.73	2.81	4.25	5.42	6.45	7.37	2.81	4.25	5.42	6.45	7.37	1.11	1.69	2.15	2.56	2.93
17	0.74	2.83	4.29	5.47	6.51	7.44	2.83	4.29	5.47	6.51	7.44	1.12	1.71	2.17	2.58	2.95
18	0.74	2.86	4.33	5.52	6.56	7.51	2.86	4.33	5.52	6.56	7.51	1.14	1.72	2.19	2.61	2.98
19	0.75	2.88	4.37	5.57	6.62	7.57	2.88	4.37	5.57	6.62	7.57	1.15	1.74	2.21	2.63	3.01
20	0.76	2.91	4.41	5.62	6.68	7.64	2.91	4.41	5.62	6.68	7.64	1.16	1.75	2.23	2.65	3.03

#### ウ クラスタデータベースの作成

風向・風速による延焼限界距離の増分を加味した延焼クラスターは、次の式により生成し、データベース化した。

<p>延焼クラスター</p> <p>= (各構造の延焼限界距離 + 延焼限界距離の増分) × 延焼拡大係数 (1.5)<sup>※1</sup> × (1/2)<sup>※2</sup></p> <p>※1：延焼拡大係数 1.5 は集団火災による火災拡大の効果を考慮した延焼限界距離に乗じる補正係数</p> <p>※2：火元側と火受側の建物構造が異なる場合、延焼経路の異方性の問題を避けるために、それぞれの建物からの延焼限界距離の 1/2 を乗じ</p>
---

#### ④ 焼失棟数の算出

焼失棟数の算出は、以下の手順で行った。

- ア 出火件数を建物単体データに割り振り(出火項目ごとに、建物棟数で出火件数を除する)、建物単体における出火確率を設定する。
- イ アで設定した出火確率に対し、消火率を掛け合わせ、消防効果を加味した建物単体における出火確率とする。なお、消火率に対する消火可能な火災の件数は、群馬県内の各消防の実態を考慮し設定する。
- ウ 建物の焼失確率は、その建物が属するクラスターから 1 件以上出火する確率に等しいことから、延焼クラスターを構成する建物を  $n$  棟、延焼クラスターに属する建物の出火

確率の平均値を $\bar{p}$ とすると、各建物の焼失確率 $P$ は、次式となる。

$$P = 1 - \exp(-n \cdot \bar{p})$$

エ ウで算出した建物の焼失確率に対し、任意の集計単位における焼失棟数の期待値 $\lambda$ は、集計単位に含まれる建物の焼失確率 $P$ の総和に等しくなることから、次式となる。

$$\lambda = \Sigma P$$

オ ア～エの流れに沿って焼失棟数を算出する。

## 6 建物被害予測結果

想定地震の建物被害の集計結果表は、調査結果編に示す。

## 第2 人的被害

### 1 概要

#### (1) 人的被害想定項目概要

人的被害は、以下の要因ごとに想定した。

- ・建物倒壊
- ・屋内収容物の移動・転倒、屋内落下物
- ・屋外通行
- ・土砂災害
- ・地震火災
- ・要救助者

#### (2) 人的被害想定手法概要

建物被害と同様に、原則、中央防災会議(2025)の手法を参考に人的被害を想定した。

表 4-2-1 に、人的被害想定手法の概要を示す。

表 4-2-1 人的被害想定手法の概要

項目	参考にした想定手法
建物倒壊	中央防災会議(2025)
屋内収容物の移動・転倒、屋内落下物	中央防災会議(2025)
屋外通行 (ブロック塀の転倒) (自動販売機の転倒) (屋内落下物の発生)	中央防災会議(2025)
土砂災害	中央防災会議(2025)
地震火災	中央防災会議(2025)
要救助者	中央防災会議(2025)

### (3) 人口データの設定

人的被害は、建物被害と同様に、被害の様相が異なる特徴的な夕方 18 時、早朝 5 時、昼 12 時の 3 シーンで被害想定を行った。

各シーンの人口データは、住民基本台帳に基づく市町村別人口と令和 2 年国勢調査による統計データの夜間人口及び昼間人口を基本とし、時刻別人口は、令和 3 年社会生活基本調査の群馬県の調査結果(平日の時間帯別行動者率)を用いた。

#### ①人口移動モデルの作成

令和 3 年社会生活基本調査による 1 日の人の標準的な動きに応じて、夜間人口と昼間人口との間で推移する人口移動モデルを以下の考え方で作成した。

- ・令和 3 年社会生活基本調査の行動の種類を「自宅」「学校・職場・その他」「移動中」に分類する。
- ・調査結果について、時刻と行為者比率が線形的(直線)で変化すると仮定し、モデル化する(ばらつきは、線形的にモデル化することで除く)。

図 4-2-1 に時刻別住宅滞留人口及びその他施設滞留人口モデルを示す。

また、表 4-2-2 に使用した市町村別昼夜間人口データを示す。

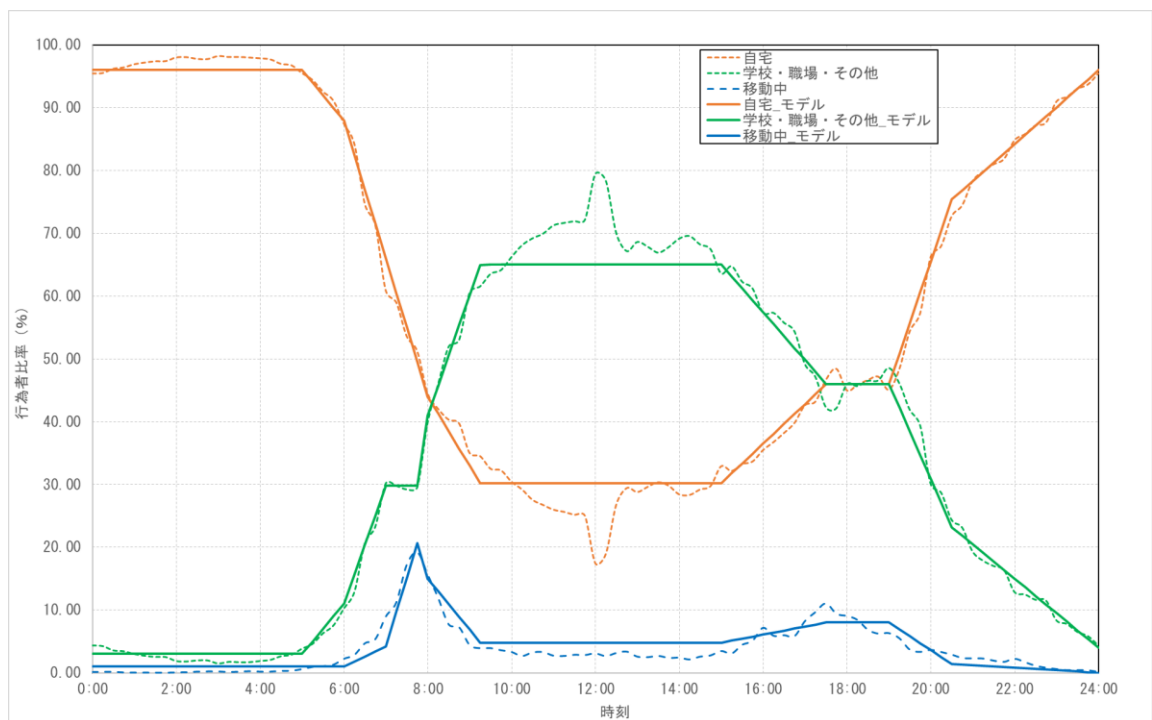


図 4-2-1 時刻別住宅滞留人口及びその他施設滞留人口モデル

表 4-2-2 市町村別昼夜間人口(人)

市町村	夜間人口	昼間人口
前橋市	328,350	341,607
高崎市	364,825	370,644
桐生市	100,386	99,119
伊勢崎市	211,717	206,617
太田市	222,615	239,868
沼田市	43,115	42,044
館林市	73,290	70,414
渋川市	71,721	69,663
藤岡市	61,167	58,431
富岡市	44,837	46,392
安中市	53,410	50,282
みどり市	48,269	42,243
榛東村	14,487	11,430
吉岡町	22,638	17,478
上野村	996	1,016
神流町	1,486	1,560
下仁田町	6,027	5,749
南牧村	1,406	1,299
甘楽町	12,338	10,505
中之条町	14,195	13,390
長野原町	5,059	5,487
嬭恋村	9,366	9,206
草津町	6,025	6,517
高山村	3,276	2,799
東吾妻町	11,913	11,719
片品村	3,850	3,763
川場村	2,935	2,969
昭和村	6,949	6,984
みなかみ町	16,785	15,963
玉村町	35,383	31,984
板倉町	13,347	13,396
明和町	10,707	11,768
千代田町	10,782	12,224
大泉町	41,750	41,624
邑楽町	25,432	23,935
計	1,900,834	1,900,089

②屋内人口、移動中人口等の算出

①の人口移動モデルに基づき、各時刻の屋内人口(住宅滞留人口、その他施設滞留人口)、移動中人口を次の式により算出した。

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・各時刻の屋内滞留人口＝夜間人口×各時刻の屋内滞留率</li><li>・各時刻・各構造の屋内滞留人口＝各時刻の屋内滞留人口×各構造比率</li><li>・各時刻の屋外人口＝各時刻の滞留人口－各時刻の屋内滞留人口</li></ul> |
|---|

表 4-2-3 から 4-2-5 に時刻別(18 時、5 時、12 時の 3 シーン)の住宅及びその他施設滞留人口等の算出結果を示す。

表 4-2-3 時刻別(夕方 18 時) 住宅及びその他施設滞留人口(人)

市町村	全人口	屋内人口	住宅滞留人口	その他施設滞留人口	移動中人口
前橋市	338,293	302,082	151,041	151,041	27,063
高崎市	369,189	335,639	167,820	167,820	29,535
桐生市	99,436	92,355	46,178	46,178	7,955
伊勢崎市	207,892	194,780	97,390	97,390	16,631
太田市	235,555	204,806	102,403	102,403	18,844
沼田市	42,312	39,666	19,833	19,833	3,385
館林市	71,133	67,427	33,713	33,713	5,691
渋川市	70,178	65,983	32,992	32,992	5,614
藤岡市	59,115	56,274	28,137	28,137	4,729
富岡市	46,003	41,250	20,625	20,625	3,680
安中市	51,064	49,137	24,569	24,569	4,085
みどり市	43,750	44,407	22,204	22,204	3,500
榛東村	12,194	13,328	6,664	6,664	976
吉岡町	18,768	20,827	10,413	10,413	1,501
上野村	1,011	916	458	458	81
神流町	1,542	1,367	684	684	123
下仁田町	5,819	5,545	2,772	2,772	465
南牧村	1,326	1,294	647	647	106
甘楽町	10,963	11,351	5,675	5,675	877
中之条町	13,591	13,059	6,530	6,530	1,087
長野原町	5,380	4,654	2,327	2,327	430
嬭恋村	9,246	8,617	4,308	4,308	740
草津町	6,394	5,543	2,772	2,772	512
高山村	2,918	3,014	1,507	1,507	233
東吾妻町	11,768	10,960	5,480	5,480	941
片品村	3,785	3,542	1,771	1,771	303
川場村	2,961	2,700	1,350	1,350	237
昭和村	6,975	6,393	3,197	3,197	558
みなかみ町	16,169	15,442	7,721	7,721	1,293
玉村町	32,834	32,552	16,276	16,276	2,627
板倉町	13,384	12,279	6,140	6,140	1,071
明和町	11,503	9,850	4,925	4,925	920
千代田町	11,864	9,919	4,960	4,960	949
大泉町	41,656	38,410	19,205	19,205	3,332
邑楽町	24,309	23,397	11,699	11,699	1,945
計	1,900,275	1,748,767	874,384	874,384	152,022

表 4-2-4 時刻別(早期 5 時) 住宅及びその他施設滞留人口(人)

市町村	全人口	屋内人口	住宅滞留人口	その他施設滞留人口	移動中人口
前橋市	328,350	325,067	315,216	9,851	3,284
高崎市	364,825	361,177	350,232	10,945	3,648
桐生市	100,386	99,382	96,371	3,012	1,004
伊勢崎市	211,717	209,600	203,248	6,352	2,117
太田市	222,615	220,389	213,710	6,678	2,226
沼田市	43,115	42,684	41,390	1,293	431
館林市	73,290	72,557	70,358	2,199	733
渋川市	71,721	71,004	68,852	2,152	717
藤岡市	61,167	60,555	58,720	1,835	612
富岡市	44,837	44,389	43,044	1,345	448
安中市	53,410	52,876	51,274	1,602	534
みどり市	48,269	47,786	46,338	1,448	483
榛東村	14,487	14,342	13,908	435	145
吉岡町	22,638	22,412	21,732	679	226
上野村	996	986	956	30	10
神流町	1,486	1,471	1,427	45	15
下仁田町	6,027	5,967	5,786	181	60
南牧村	1,406	1,392	1,350	42	14
甘楽町	12,338	12,215	11,844	370	123
中之条町	14,195	14,053	13,627	426	142
長野原町	5,059	5,008	4,857	152	51
嬭恋村	9,366	9,272	8,991	281	94
草津町	6,025	5,965	5,784	181	60
高山村	3,276	3,243	3,145	98	33
東吾妻町	11,913	11,794	11,436	357	119
片品村	3,850	3,812	3,696	116	39
川場村	2,935	2,906	2,818	88	29
昭和村	6,949	6,880	6,671	208	69
みなかみ町	16,785	16,617	16,114	504	168
玉村町	35,383	35,029	33,968	1,061	354
板倉町	13,347	13,214	12,813	400	133
明和町	10,707	10,600	10,279	321	107
千代田町	10,782	10,674	10,351	323	108
大泉町	41,750	41,333	40,080	1,253	418
邑楽町	25,432	25,178	24,415	763	254
計	1,900,834	1,881,826	1,824,801	57,025	19,008

表 4-2-5 時刻別(昼間 12 時) 住宅及びその他施設滞留人口(人)

市町村	全人口	屋内人口	住宅滞留人口	その他施設滞留人口	移動中人口
前橋市	341,607	312,589	99,162	213,428	16,397
高崎市	370,644	347,313	110,177	237,136	17,791
桐生市	99,119	95,567	30,317	65,251	4,758
伊勢崎市	206,617	201,555	63,939	137,616	9,918
太田市	239,868	211,929	67,230	144,700	11,514
沼田市	42,044	41,045	13,021	28,025	2,018
館林市	70,414	69,772	22,134	47,639	3,380
渋川市	69,663	68,278	21,660	46,619	3,344
藤岡市	58,431	58,231	18,472	39,759	2,805
富岡市	46,392	42,685	13,541	29,144	2,227
安中市	50,282	50,846	16,130	34,717	2,414
みどり市	42,243	45,952	14,577	31,375	2,028
榛東村	11,430	13,792	4,375	9,417	549
吉岡町	17,478	21,551	6,837	14,715	839
上野村	1,016	948	301	647	49
神流町	1,560	1,415	449	966	75
下仁田町	5,749	5,738	1,820	3,918	276
南牧村	1,299	1,339	425	914	62
甘楽町	10,505	11,746	3,726	8,020	504
中之条町	13,390	13,514	4,287	9,227	643
長野原町	5,487	4,816	1,528	3,288	263
嬭恋村	9,206	8,916	2,829	6,088	442
草津町	6,517	5,736	1,820	3,916	313
高山村	2,799	3,119	989	2,129	134
東吾妻町	11,719	11,341	3,598	7,743	563
片品村	3,763	3,665	1,163	2,503	181
川場村	2,969	2,794	886	1,908	143
昭和村	6,984	6,615	2,099	4,517	335
みなかみ町	15,963	15,979	5,069	10,910	766
玉村町	31,984	33,685	10,686	22,999	1,535
板倉町	13,396	12,706	4,031	8,676	643
明和町	11,768	10,193	3,234	6,960	565
千代田町	12,224	10,264	3,256	7,008	587
大泉町	41,624	39,746	12,609	27,138	1,998
邑楽町	23,935	24,211	7,680	16,531	1,149
計	1,900,089	1,809,594	574,052	1,235,542	91,204

## 2 建物倒壊による人的被害

### (1) 建物倒壊による死者数

建物倒壊による死者数は、300人以上の死者が発生した近年の5地震(鳥取地震(1943)、東南海地震(1944)、南海地震(1946)、福井地震(1948)、兵庫県南部地震(1995))の被害事例から求められた中央防災会議(2025)の手法により算出した。

図4-2-2に算出フローを示す。

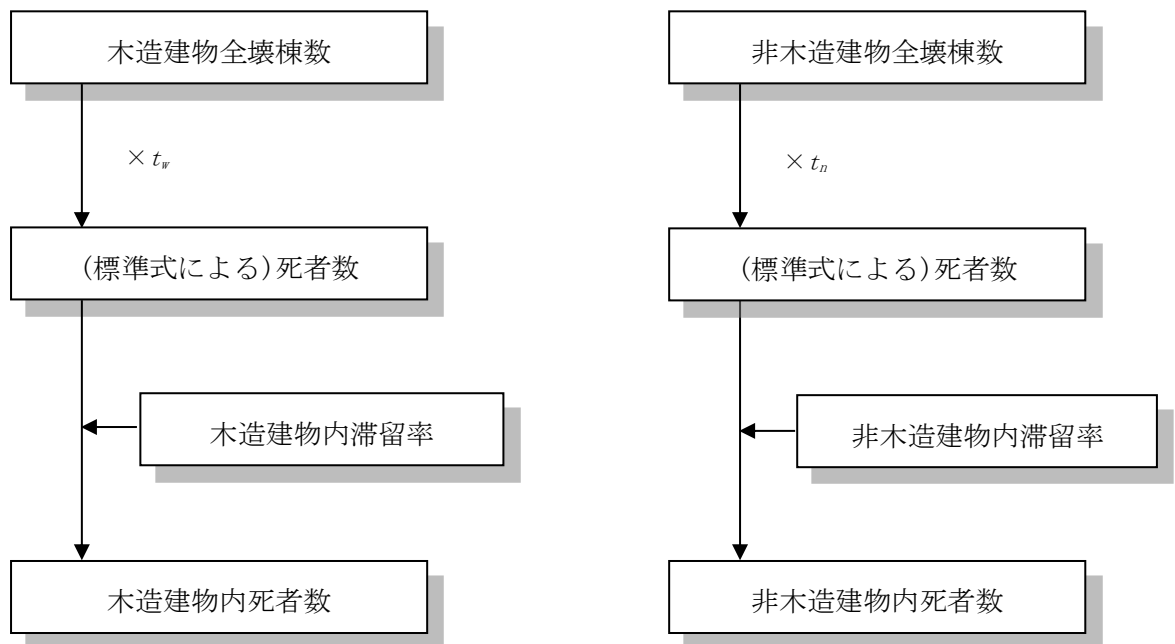


図4-2-2 死者数の算出フロー

死者数＝木造建物内死者数＋非木造建物内死者数

木造建物内死者数＝

$$t_w \times (\text{揺れによる木造全壊棟数}) \times (\text{木造建物内滞留率})$$

非木造建物内死者数＝

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

(木造建物内滞留率)＝

$$(\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{深夜の木造建物内滞留人口})$$

(非木造建物内滞留率)＝

$$(\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{深夜の非木造建物内滞留人口})$$

$$t_w = 0.0676$$

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

$t_w$ ：木造建物の全壊による標準式の死者率

$t_n$ ：非木造建物の全壊による標準式の死者率

$P_{w0}$ ：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)

## (2) 建物倒壊による負傷者数

建物倒壊による負傷者数は、近年の鳥取県西部地震(2000)、新潟県中越地震(2004)、新潟県中越沖地震(2007)、能登半島地震(2007)、岩手・宮城内陸地震(2008)の主な被災市町村、東北地方太平洋沖地震(2011)の内陸被災市町村の被災事例から求められた中央防災会議(2025)の手法により算出した。

図 4-2-3 に算出フローを示す。

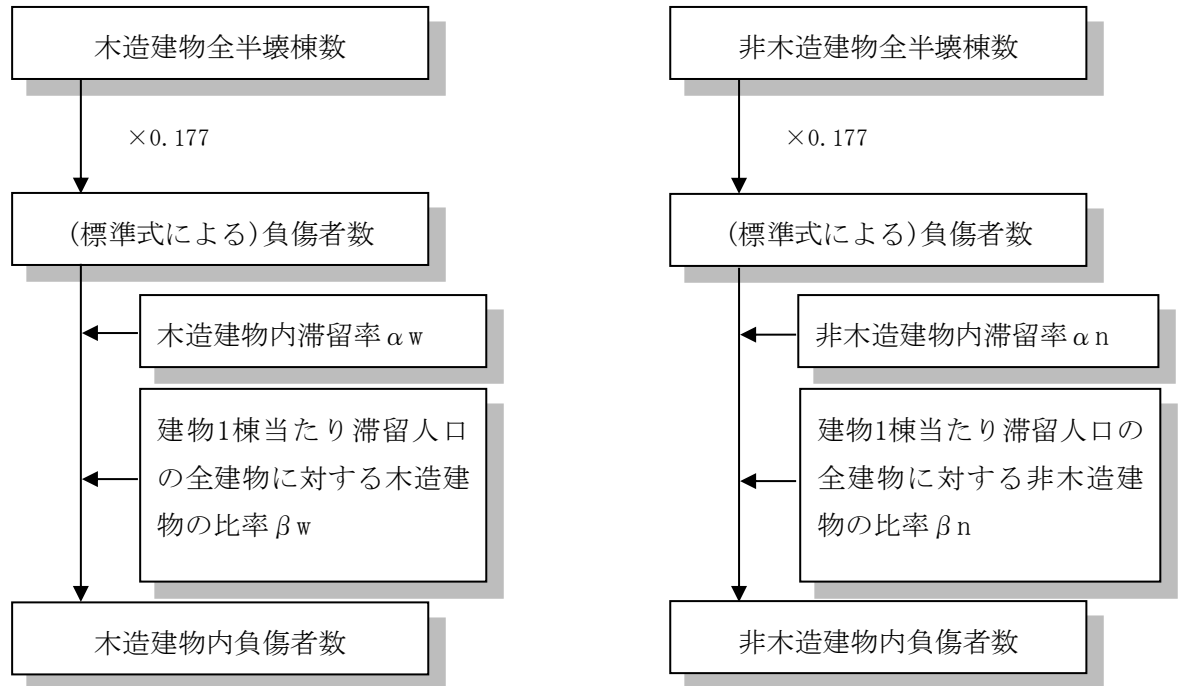


図 4-2-3 建物倒壊による負傷者数の算出フロー

木造建物における負傷者数＝

$$0.177^{*1} \times (\text{揺れによる木造全半壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w$$

非木造建物における負傷者数＝

$$0.177^{*1} \times (\text{揺れによる非木造全半壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n$$

※1 建物全半壊による標準式の負傷者率

$\alpha_w$ (木造建物内滞留率)

$$= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{深夜の木造建物内滞留人口})$$

$\alpha_n$ (非木造建物内滞留率)

$$= (\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{深夜の非木造建物内滞留人口})$$

$\beta_w$ (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))

$$= (\text{発生時刻の木造建物1棟当たりの滞留人口})$$

$$/ (\text{発生時刻の全建物1棟当たりの滞留人口})$$

$\beta_n$ (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))

$$= (\text{発生時刻の非木造建物1棟当たりの滞留人口})$$

$$/ (\text{発生時刻の全建物1棟当たりの滞留人口})$$

### (3) 建物倒壊による重傷者数

重傷者数は、負傷者数の算出方法に準じ、重傷者率を適用して算出した。

図 4-2-4 に算出フローを示す。

※重傷者数は、(2)の負傷者数の内数として算出

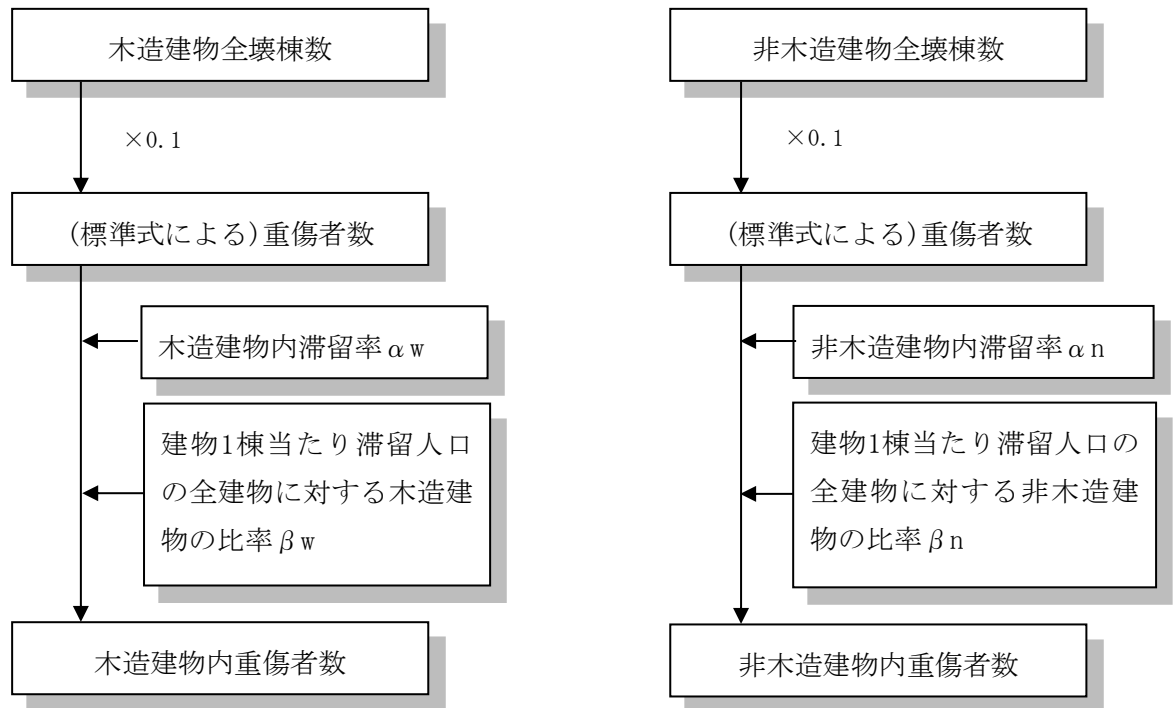


図 4-2-4 建物倒壊による重傷者数の算出フロー

木造建物における重傷者数

$$= 0.100^{※2} \times (\text{揺れによる木造全壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w$$

非木造建物における重傷者数

$$= 0.100^{※2} \times (\text{揺れによる非木造全壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n$$

※2 建物全壊による標準式の重傷者率

$\alpha_w$  (木造建物内滞留率)

$$= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{深夜の木造建物内滞留人口})$$

$\alpha_n$  (非木造建物内滞留率)

$$= (\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{深夜の非木造建物内滞留人口})$$

$\beta_w$  (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))

$$= (\text{発生時刻の木造建物 1 棟当たりの滞留人口}) / (\text{発生時刻の全建物 1 棟当たりの滞留人口})$$

$\beta_n$  (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))

$$= (\text{発生時刻の非木造建物 1 棟当たりの滞留人口}) / (\text{発生時刻の全建物 1 棟当たりの滞留人口})$$

### 3 屋内収容物の移動・転倒、屋内落下物による人的被害

#### (1) 屋内収容物の移動・転倒、屋内落下物による死者数

屋内収容物の移動・転倒、屋内落下物による死者数は、中央防災会議(2025)の手法により算出した。震度別の屋内収容物の移動・転倒、屋内落下物による死者率は、表 4-2-6 から表 4-2-8 に示す東京消防庁火災予防審議会(2005)<sup>33)</sup>により求められた値を用いた。

図 4-2-5 に算出フローを示す。

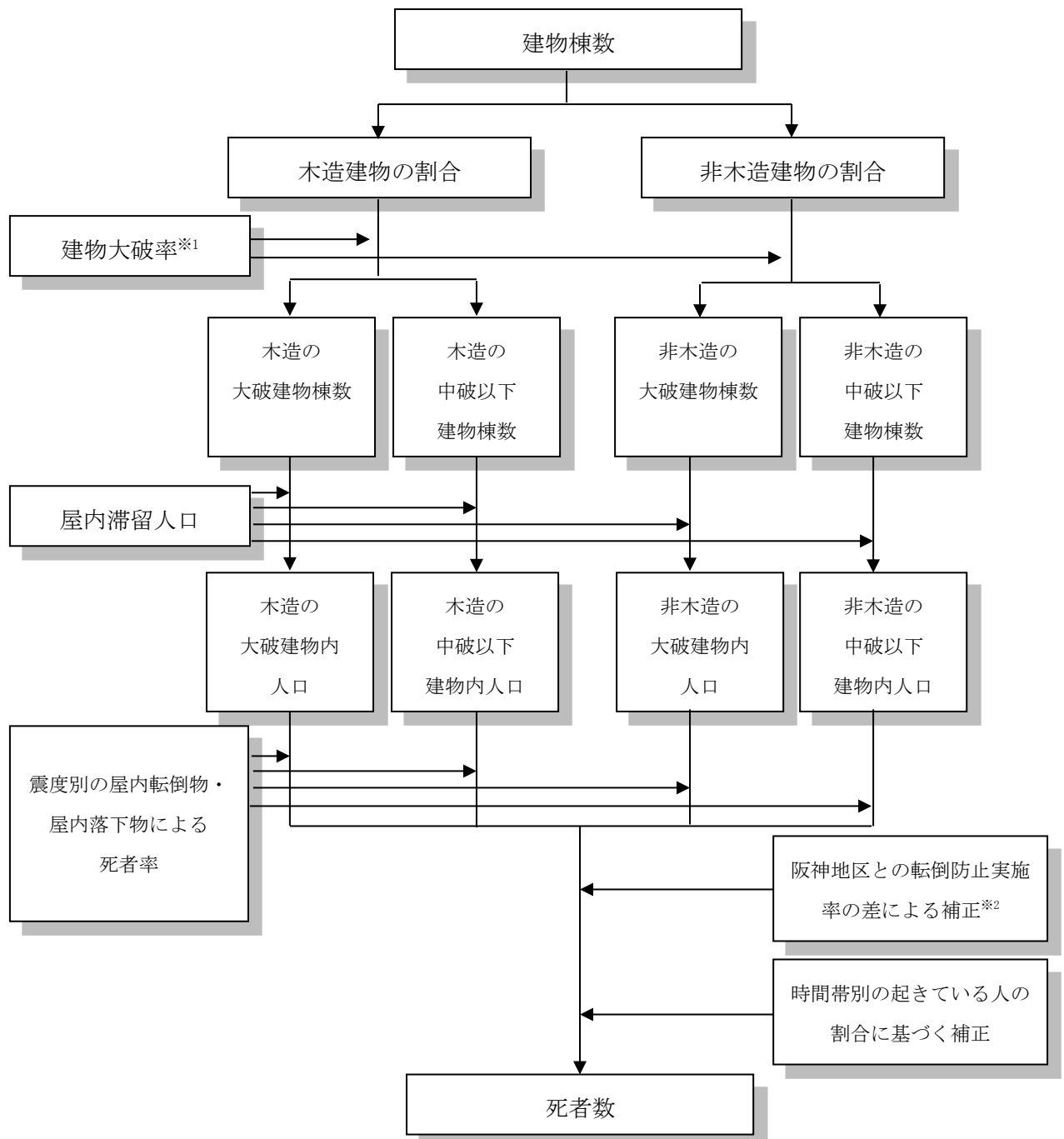


図 4-2-5 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による死者数の算出フロー

※1：木造大破率＝木造全壊率×0.7、非木造大破率＝非木造全壊率

※2：阪神・淡路大震災当時の阪神地区との転倒防止実施率の違いによる被害低減状況を補正するため、家具類の転倒防止対策実施率を全国平均の35.9%(内閣府「防災に関する世論調査(令和4年9月調査)」による)と仮定し、補正係数は0.77とした。

表 4-2-6 屋内収容物移動・転倒物による死者率[中央防災会議(2025)]

震度階級	大破の場合		中破以下の場合	
	木造建物	非木造建物	木造建物	非木造建物
震度 7	0.314%	0.192%	0.00955%	0.000579%
震度 6 強	0.255%	0.156%	0.00689%	0.000471%
震度 6 弱	0.113%	0.0688%	0.00343%	0.000208%
震度 5 強	0.0235%	0%	0.000715%	0.0000433%
震度 5 弱	0.00264%	0%	0.0000803%	0.00000487%

表 4-2-7 屋内落下物による死者率[中央防災会議(2025)]

震度階級	大破の場合		中破以下の場合	
	木造建物	非木造建物	木造建物	非木造建物
震度 7	0.0776%	0.0476%	0.00270%	0.000164%
震度 6 強	0.0542%	0.0351%	0.00188%	0.000121%
震度 6 弱	0.0249%	0.0198%	0.000865%	0.0000682%
震度 5 強	0.0117%	0%	0.000407%	0.0000404%
震度 5 弱	0.00586%	0%	0.000204%	0.0000227%

表 4-2-8 屋内ガラスによる死者率[中央防災会議(2025)]

震度階級	死者率
震度 7	0.000299%
震度 6 強	0.000259%
震度 6 弱	0.000180%
震度 5 強	0.000101%
震度 5 弱	0.0000216%

## (2) 屋内収容物の移動・転倒、屋内落下物による負傷者数、重傷者数

屋内収容物の移動・転倒、屋内落下物による負傷者数、重傷者数は、中央防災会議(2025)の手法を参考に算出した。震度別の屋内収容物の移動・転倒、屋内落下物による負傷者率、重傷者率は、表 4-2-9 から表 4-2-11 に示す東京消防庁火災予防審議会(2005)<sup>33)</sup>により求められた値を用いた。

図 4-2-6 に算出フローを示す。

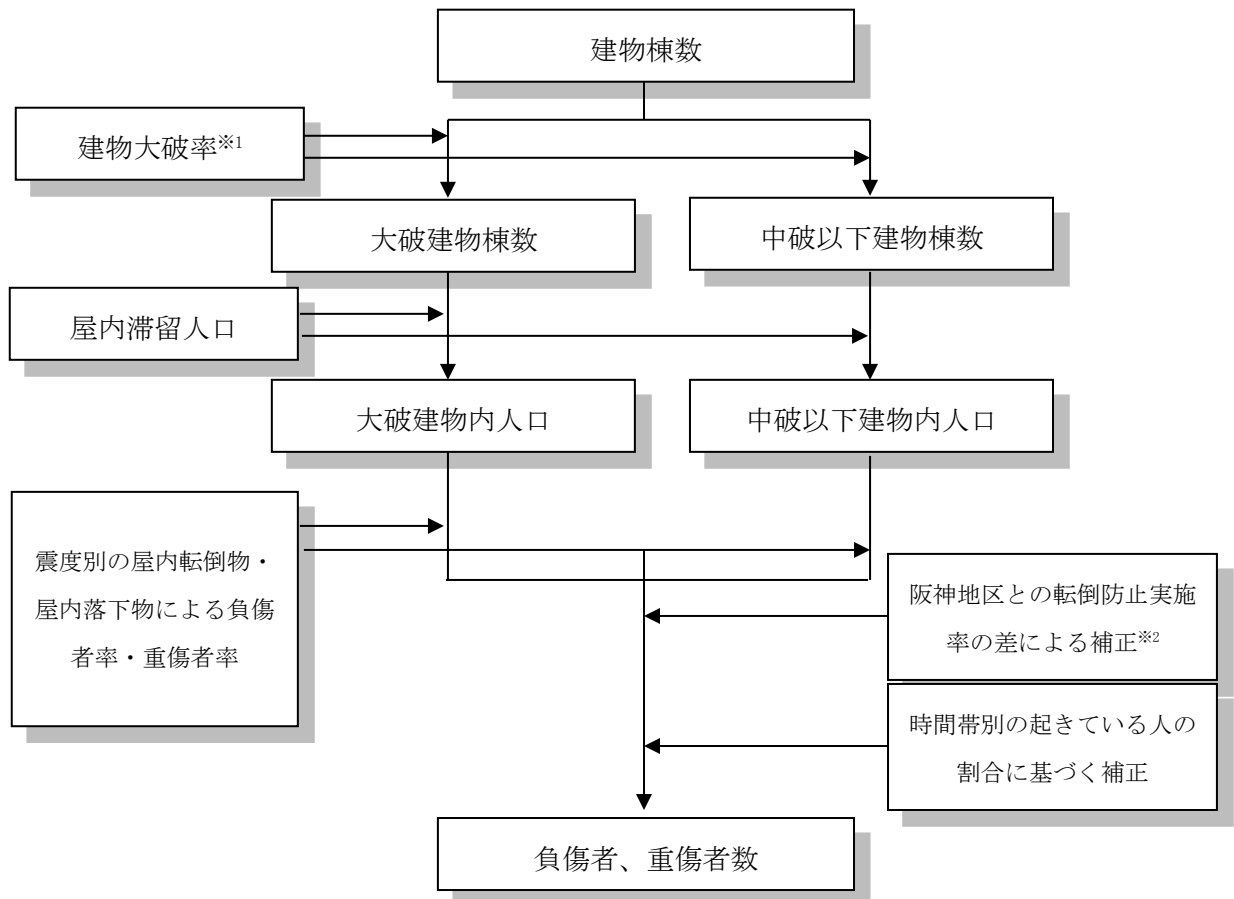


図 4-2-6 屋内収容物移動・転倒物、屋内落下物による負傷者数、重傷者数の算出フロー

※1：木造大破率＝木造全壊率×0.7、非木造大破率＝非木造全壊率

※2：阪神・淡路大震災当時の阪神地区との転倒防止実施率の違いによる被害低減状況を補正するため、家具類の転倒防止対策実施率を全国平均の35.9%(内閣府「防災に関する世論調査(令和4年9月調査)」による)と仮定し、補正係数は0.77とした。

表 4-2-9 屋内収容物移動・転倒物による負傷者率、重傷者率[中央防災会議(2025)]

震度階級	大破の場合		中破以下の場合	
	負傷者率	重傷者率	負傷者率	重傷者率
震度 7	3.69%	0.995%	0.112%	0.0303%
震度 6 強	3.00%	0.809%	0.0809%	0.0218%
震度 6 弱	1.32%	0.357%	0.0402%	0.0109%
震度 5 強	0.276%	0%	0.00839%	0.00226%
震度 5 弱	0.0310%	0%	0.000943%	0.000255%

表 4-2-10 屋内落下物による負傷者率、重傷者率[中央防災会議(2025)]

震度階級	大破の場合		中破以下の場合	
	負傷者率	重傷者率	負傷者率	重傷者率
震度 7	1.76%	0.194%	0.0613%	0.00675%
震度 6 強	1.23%	0.135%	0.0428%	0.004710%
震度 6 弱	0.566%	0.0623%	0.0197%	0.00216%
震度 5 強	0.266%	0%	0.00926%	0.00102%
震度 5 弱	0.133%	0%	0.00463%	0.000509%

表 4-2-11 屋内ガラス被害による負傷者率、重傷者率[中央防災会議(2025)]

震度階級	負傷者率	重傷者率
震度 7	0.0564%	0.00797%
震度 6 強	0.0490%	0.00691%
震度 6 弱	0.0340%	0.00480%
震度 5 強	0.0190%	0.00269%
震度 5 弱	0.00408%	0.000576%

## 4 屋外通行による人的被害

### (1) ブロック塀の転倒による人的被害

ブロック塀の転倒による人的被害は、ブロック塀の倒壊被害件数を算出したうえで、過去の災害時のブロック塀の被害件数と死傷者数との関係から求められた死傷者率を用いて算出した。

#### ①ブロック塀等の倒壊被害数の算出

ブロック塀等の倒壊被害数は、中央防災会議(2025)に採用されている東京都(1997)<sup>34)</sup>の手法を参考にブロック塀、石塀、コンクリート塀の転倒発生件数を算出した。

図 4-2-7 に算出フローを示す。

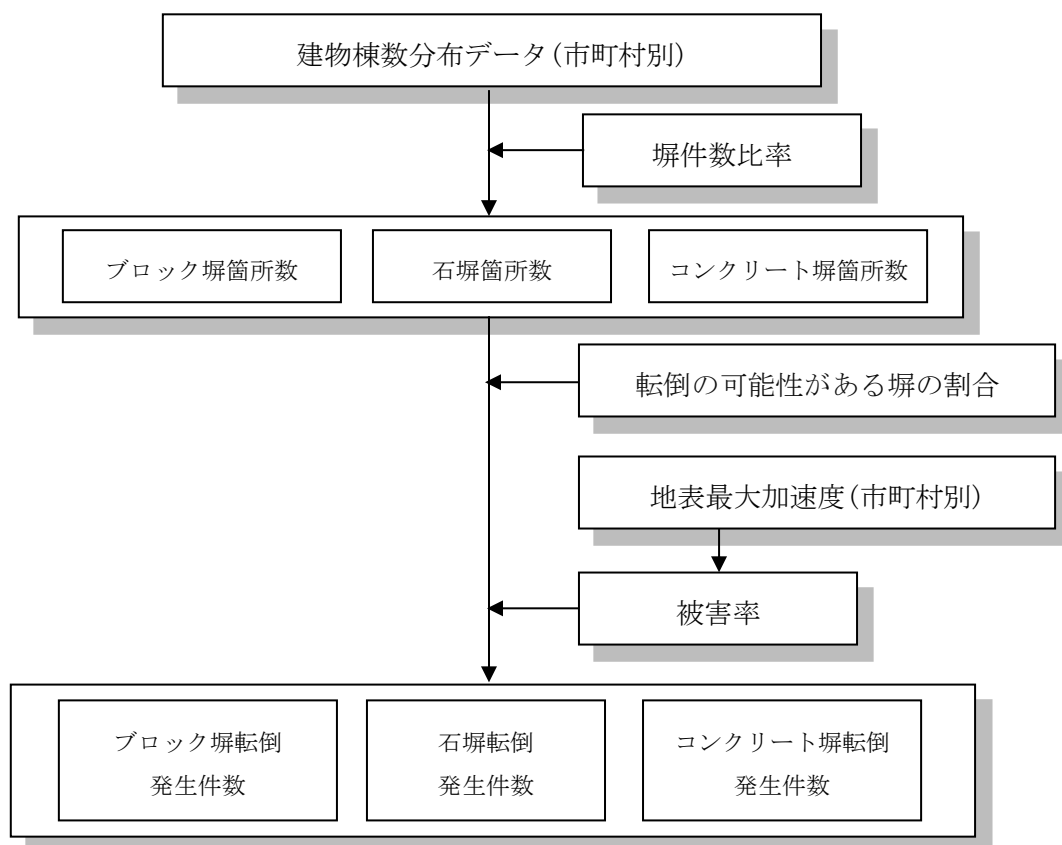


図 4-2-7 ブロック塀等の倒壊発生件数の算出フロー

#### ア 塀件数の推定式

ブロック塀の分布については、令和 6 年度に本調査で実施した群馬県民防災意識アンケート(第 5 章第 1 参照)の「塀保有の有無、塀の種類」の調査結果を用いて推定した。

#### イ 転倒の可能性がある塀の割合

転倒の可能性がある塀の割合については、令和 6 年度に本調査で実施した群馬県民防災意識アンケート(第 5 章第 1 参照)の「塀保有の有無、塀の種類、塀補強の状況」の調査結果を用いて次の式により算出した。

$$\begin{aligned} & \text{転倒の可能性がある塀} \\ & = \text{市町村別建物棟数} \times \text{塀がある割合} \times \text{塀種類別割合} \times \text{補強されていない塀の割合} \end{aligned}$$

## ウ 被害率

1978年宮城県沖地震時の地震動の強さ(加速度)とブロック塀等の被害率との関係実態に基づき設定した。

ブロック塀被害率(%)	$= -12.6 + 0.07 \times (\text{地表最大加速度}) (\text{gal})$
石塀被害率(%)	$= -26.6 + 0.168 \times (\text{地表最大加速度}) (\text{gal})$
コンクリート塀被害率(%)	$= -12.6 + 0.07 \times (\text{地表最大加速度}) (\text{gal})$

### ②ブロック塀等の倒壊による人的被害

ブロック塀等の倒壊による人的被害は、中央防災会議(2025)に採用されている東京都(1997)<sup>34)</sup>、静岡県(2001)<sup>30)</sup>の手法を参考に、1978年宮城県沖地震時のブロック塀等の被害件数と死傷者数との関係から求められた死傷者率を用いて算出した。

図4-2-8に算出フロー、表4-2-12に死傷者率を示す。

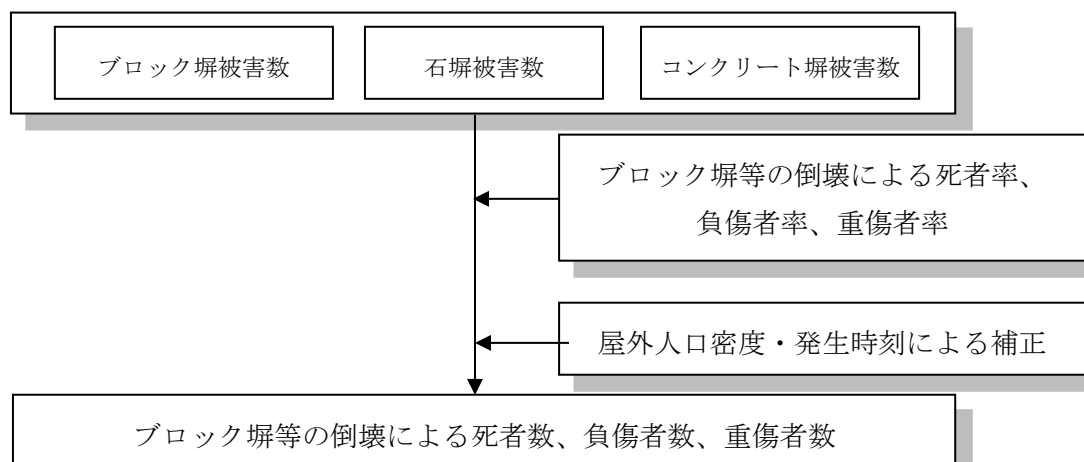


図4-2-8 ブロック塀等の倒壊による死者数、負傷者数、重傷者数の算出フロー

表4-2-12 死者率、負傷者率、重傷者率(=倒壊1件当たり死傷者数)

死者率	負傷者率	重傷者率
0.00116	0.04	0.0156

さらに時刻別の屋外移動者数を考慮し、次の式により時間帯別補正を行った。

$$\begin{aligned} \text{死者、負傷者、重傷者} = & (\text{死者率、負傷者率、重傷者率}) \times (\text{市町村別のブロック塀等被害件数}) \\ & \times (\text{市町村別時刻別移動者数}) / (\text{市町村別18時移動者数}) \\ & \times ((\text{市町村別屋外人口密度}) / 1689.16^*(\text{人}/\text{km}^2)) \end{aligned}$$

※表4-2-12の死者率、負傷者率、重傷者率は、宮城県沖地震時の仙台市の事例であるため、当時の仙台市の屋外人口密度比で補正している

## (2) 自動販売機の転倒による人的被害

自動販売機の転倒による人的被害として、①から③のとおり、死者数、負傷者数、重傷者数を算出した。

### ①自動販売機の転倒被害数の算出

自動販売機の転倒発生件数は、中央防災会議(2025)に採用されている東京都(1997)<sup>34)</sup>の手法を参考に算出した。

図 4-2-9 に算出フローを示す。

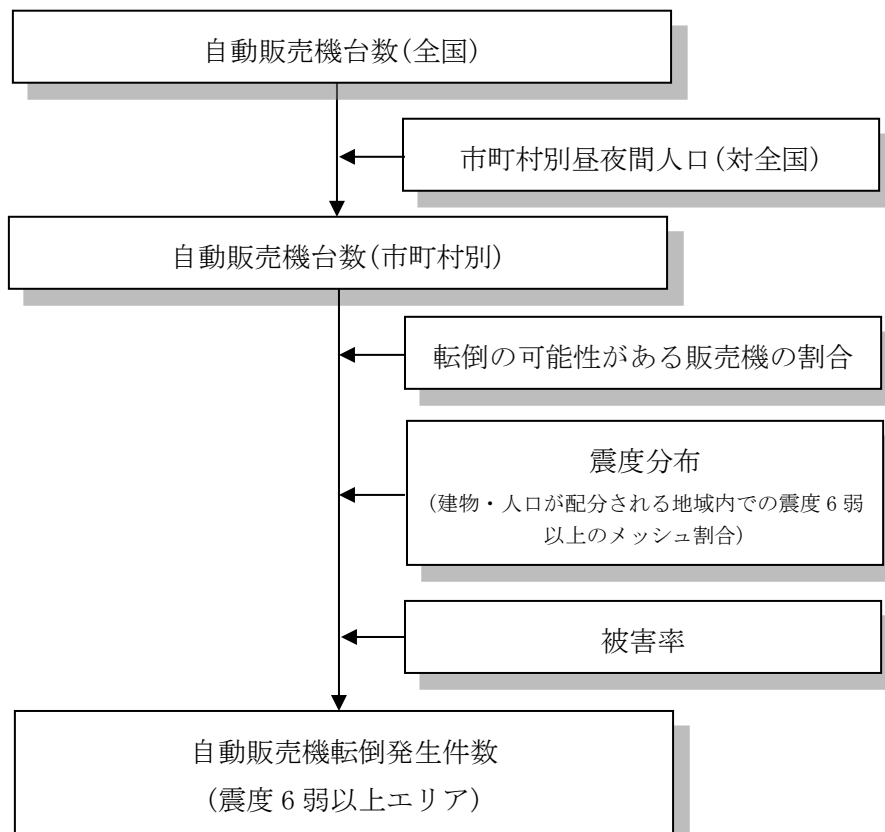


図 4-2-9 自動販売機の転倒数算出フロー

#### ア 自動販売機台数(市町村別)の算出

市町村別の自動販売機台数は、以下の式より算出した。

全国の自動販売機台数は、3,931,900台とした。(2023年末時点、一般社団法人日本自動販売システム機械工業会<sup>35)</sup>調べ)

$$\begin{aligned} & \text{市町村別の自動販売機台数} \\ & = (\text{全国自動販売機台数}) \times \{ (\text{市町村夜間人口}) + (\text{市町村昼間人口}) \} \\ & \quad \div \{ (\text{全国夜間人口}) + (\text{全国昼間人口}) \} \end{aligned}$$

#### イ 転倒の可能性がある自動販売機台数の推定

転倒の可能性がある自動販売機台数は、以下の式より算出した。

$$\begin{aligned} & \text{転倒の可能性がある 250m メッシュ自動販売機台数} \\ & = 250\text{m メッシュ自動販売機台数} \times \text{屋外設置率} \times \text{転倒防止措置未対応率} \end{aligned}$$

屋外設置率：60%<sup>※1</sup>

※1：中央防災会議(2025)に示される清涼飲料水メーカーのヒアリング結果  
転倒防止措置未対応率：10%<sup>※2</sup>

※2：中央防災会議(2025)が転倒防止対策の進捗状況を踏まえて設定

#### ウ 被害率

被害率は、兵庫県南部地震時の(概ね震度 6 弱以上の地域における)被害実態から、以下のように設定した。

震度 6 弱以上 被害率：25,880 台/124,100 台=約 20.9%

(神戸市、西宮市、尼崎市、宝塚市、芦屋市、淡路島の全市町：全数調査)

震度 5 強以下 被害率：0%

#### エ 転倒発生数

以下の式より、250m メッシュごとに自動販売機の転倒発生数を算出し、その結果を集計して、市町村ごとの転倒発生数を算出した。

250m メッシュ自動販売機転倒台数

=250m メッシュ倒壊対象となる自動販売機台数×被害率

#### ②自動販売機の転倒による人的被害

自動販売機による人的被害は、中央防災会議(2025)に採用されている東京都(1997)<sup>34)</sup>、静岡県(2001)<sup>30)</sup>の手法を参考に、1978年宮城県沖地震時のブロック塀等の被害件数と死傷者数との関係から求められた死傷者率(表 4-2-12)を用いて、算出した。

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こととし、自動販売機とブロック塀の幅の平均長の比(1:12.2)によって補正した。

図 4-2-10 に算出フローを示す。

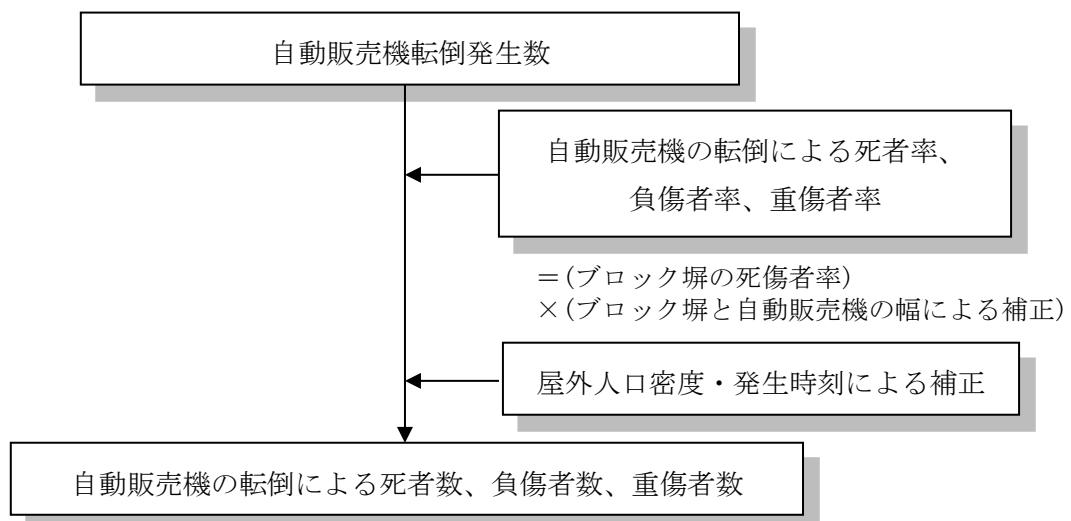


図 4-2-10 自動販売機の転倒による死者数、負傷者数、重傷者数算出フロー

さらに時刻別の屋外移動者数を考慮し、次の式により時間帯別補正を行った。

$$\begin{aligned} & \text{死者数、負傷者数、重傷者数} \\ & = (\text{死者率、負傷者率、重傷者率}) \times (\text{市町村別の自動販売機被害数}) \times (\text{市町村別時刻別移動者数}) / (\text{市町村別 18 時移動者数}) \times ((\text{市町村別屋外人口密度}) / 1689.16^{**} (\text{人}/\text{km}^2)) \end{aligned}$$

※表 4-2-12 の死者率、負傷者率、重傷者率は、宮城県沖地震時の仙台市の事例であるため、当時の仙台市の屋外人口密度比で補正している

### (3) 屋外落下物の発生による人的被害

屋外落下物による人的被害は、死者数、負傷者数、重傷者数を算出した。

#### ① 屋外落下が生じる建物棟数の算出

屋外落下が生じる建物棟数は、中央防災会議(2025)に採用されている東京都(1997)<sup>34)</sup>の手法を参考に算出した。

図 4-2-11 に算出フローを示す。

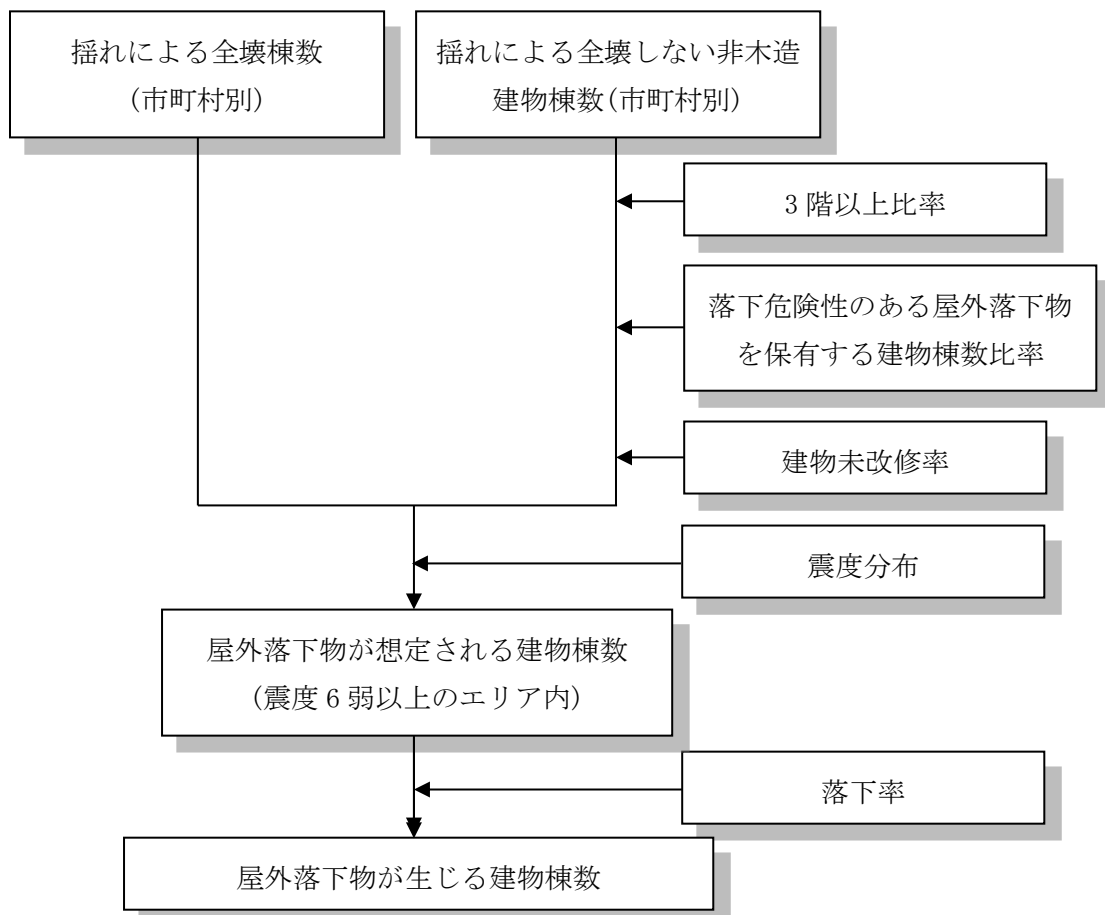


図 4-2-11 屋外落下物が生じる建物棟数の算出フロー

#### ア 落下危険性のある屋外落下物を保有する建物棟数比率

落下危険性のある屋外落下物を保有する建物棟数比率は、東京都(1997)<sup>34)</sup>の調査結果より求められた建築年代別の建物棟数比率を用いた。

表 4-2-13 に落下危険性のある屋外落下物を保有する建物棟数比率を示す。

表 4-2-13 落下危険性のある屋外落下物を保有する建物棟数比率[東京都(1997)<sup>34)</sup>]

建築年代	飛散物 (窓ガラス、壁面等)	非飛散物 (吊り看板等)
～1970年	30%	17%
1971年～1980年	6%	8%
1981年～	0%	3%

イ 建物未改修率

落下対策のための建物改修が実施されていない建物において、屋外落下物が発生するものとし、建物未改修率は、東京都(1997)<sup>34)</sup>の平均建物改修(落下対策実施)率 87%を用い、13%を未改修率とした。

ウ 落下率

屋内落下物の発生が想定される建物のうち落下が生じる建物の割合(落下率)には、東京都(1997)<sup>34)</sup>で設定されているブロック塀の被害率の算出手法を採用し、次の式により算出した。

$$\text{落下率}(\%) = -12.6 + 0.07 \times (\text{地表最大加速度})(\text{gal})$$

②屋外落下物による人的被害

屋外落下物による人的被害は、1978年宮城県沖地震時の落下物による被害事例から求められた死傷者率を用いて算出した。

図 4-2-12 に算出フロー、表 4-2-14 に死傷者率を示す。

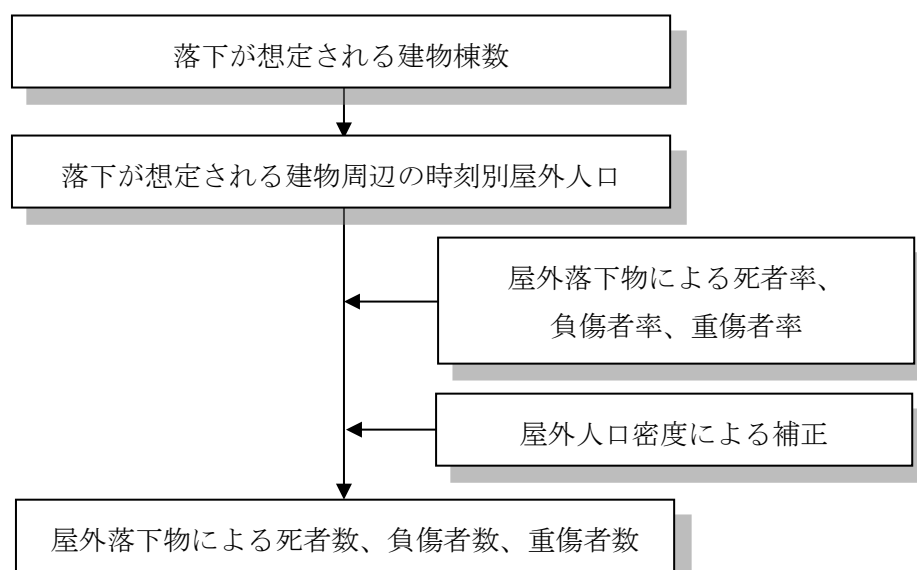


図 4-2-12 屋外落下物による死者数、負傷者数、重傷者数の算出フロー

表 4-2-14 屋外落下物による死傷者率(=死傷者数÷屋外人口)[中央防災会議(2025)]

震度階級※	死者率	負傷者率	重傷者率
震度 7	0.005043%	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%

注:東京消防庁火災予防審議会(2005)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 強以下を各震度階級の計測震度の中間値として内挿補間する

また、死者数、負傷者数、重傷者数は、次の式により算出した。

死者数、負傷者数、重傷者数

$$= (\text{死者率、負傷者率、重傷者率} \times \{ (\text{市町村別の落下危険性のある落下物を保有する建物棟数}) / (\text{市町村別建物棟数}) \times (\text{市町村別時刻別移動者数}) \} \times ((\text{市町村別屋外人口密度}) / 1689.16^{**} (\text{人}/\text{km}^2)))$$

※表 4-2-14 の死傷者率は、宮城県沖地震時の仙台市の事例であるため、当時の仙台市の屋外人口密度比で補正している

## 5 土砂災害による人的被害

土砂災害による人的被害は、中央防災会議(2025)が採用している東京都防災会議(1991)<sup>36)</sup>の手法を参考に次の式により死者数・負傷者数を算出した。

なお、対象とする土砂災害は、土砂災害警戒区域(急傾斜地、地滑り)及び山地災害危険地区(山腹崩壊危険地区、地すべり危険地区)及び地すべり防止区域とした。

土砂災害による死者数

$$=0.098 \times (\text{土砂災害による全壊棟数}) \times 0.7 \times (\text{木造・非木造建物内滞留人口比率}^{\ast})$$

$$\text{土砂災害による負傷者数} = 1.25 \times (\text{土砂災害による死者数})$$

$$\text{土砂災害による重傷者数} = (\text{土砂災害による負傷者数}) / 2$$

※木造建物内滞留人口比率

$$= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{木造建物内滞留人口の24時間平均})$$

※非木造建物内滞留人口比率

$$= (\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{非木造建物内滞留人口の24時間平均})$$

## 6 地震火災による人的被害

### (1) 地震火災による人的被害の算出

地震火災による人的被害は、中央防災会議(2025)の手法を参考に、出火件数と屋内滞留人口比率から3つの発生要因ごとに死者数、負傷者数、重傷者数を算出した。

表 4-2-15 に火災による人的被害発生要因を示す。

表 4-2-15 火災による人的被害発生要因[中央防災会議(2025)に一部修正加筆]

発生要因	備考
炎上出火建物内からの逃げ遅れ	出火直後：突然の出火により逃げ遅れた人 (揺れによる建物倒壊を伴わない)
倒壊後に焼失した建物内の救出困難者(生き埋め等)	出火直後：揺れによる建物被害で建物内に閉じ込められた後に出火し、逃げられない人
	延焼中：揺れによる建物被害で建物内に閉じ込められた後に延焼が及び、逃げられない人
延焼拡大時の逃げまどい	延焼中：建物内には閉じ込められていないが、避難にとまどっている間に延焼が拡大し、巻き込まれて焼死する人

### (2) 地震火災による死者数

#### ① 炎上出火建物からの逃げ遅れによる死者数

炎上出火建物からの逃げ遅れによる死者数は、以下の式より算出した。

$$\begin{aligned} \text{死者数} &= 0.055 \times \text{出火件数} \times (\text{屋内滞留人口比率}) \\ \text{ここで、(屋内滞留人口比率)} &= (\text{発生時刻の屋内滞留人口}) \div (\text{屋内滞留人口の24時間平均}) \end{aligned}$$

#### ② 倒壊後に焼失した建物内の死者数

倒壊後に焼失した建物内の死者数は、以下の式より算出した。

$$\begin{aligned} \text{死者数} &= (\text{全壊かつ焼失建物内の救出困難な人}) \times (1 - \text{生存救出率}(0.387)) \\ \text{ここで、} & \\ & (\text{全壊かつ焼失建物内の救出困難な人}) \\ & = (1 - \text{早期救出可能な割合}(0.72)) \times (\text{全壊かつ焼失建物内の要救助者数}) \\ & (\text{全壊かつ焼失建物内の要救助者数}) \\ & = (\text{建物全壊による自力脱出困難者数}) \times (\text{全壊かつ焼失の棟数} / \text{全壊建物数}) \\ & (\text{建物全壊による自力脱出困難者数}) \\ & = 0.117 \times (\text{揺れによる建物全壊率}) \times (\text{屋内滞留人口}) \end{aligned}$$

#### ③ 延焼拡大時の逃げまどいによる死者数

延焼拡大時の逃げまどいによる死者数は、図 4-2-13 に示す諸井・武村(2004)<sup>37)</sup>による関東大震災における「火災による死者の増加傾向」に係る推定式を適用して算出した。

なお、同推定式における全潰死者数を全壊死者数と捉えることとする。

$$\text{死者数} = (10^{1.5 \times \text{世帯焼失率}} - 1) \times (\text{全壊死者数})$$

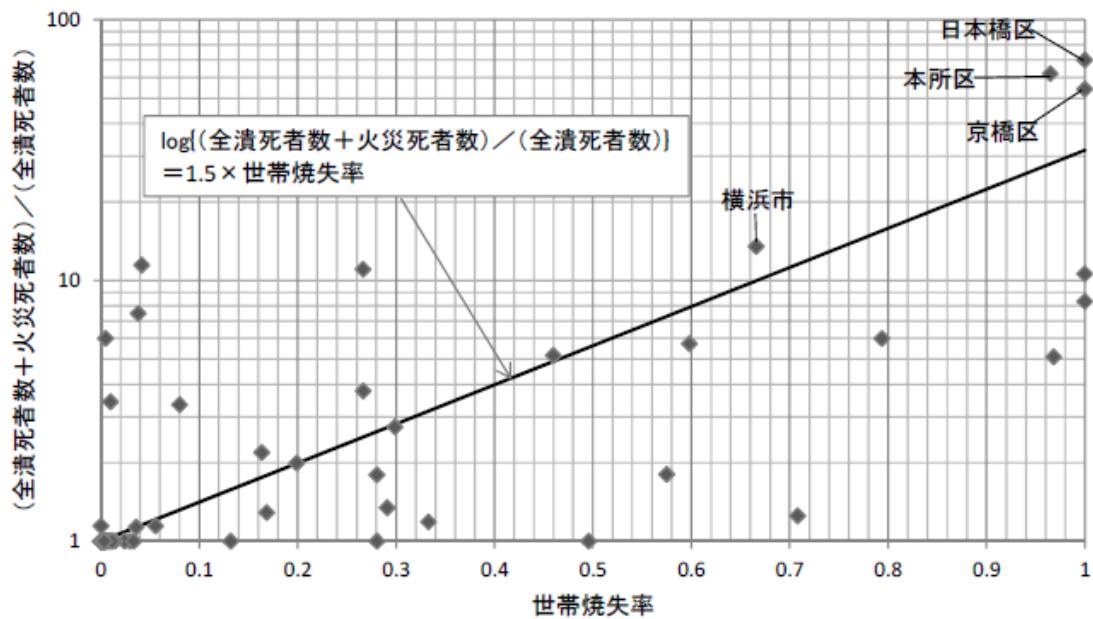


図 4-2-13 火災による死者の増加傾向[諸井・武村(2004)<sup>37)</sup>]

※注：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重複算出の除去を行う。

### (3) 地震火災による負傷者数(重傷者数、軽傷者数)

#### ①逃げ遅れによる負傷者数(重傷者数・軽傷者数)

炎上出火家屋からの逃げ遅れによる負傷者数(重傷者数・軽傷者数)は以下の式より算出した。

$$\begin{aligned} \text{出火直後の火災による重傷者数} &= 0.073 \times \text{出火件数} \times (\text{屋内滞留人口比率}) \\ \text{出火直後の火災による軽傷者数} &= 0.182 \times \text{出火件数} \times (\text{屋内滞留人口比率}) \\ \text{ここで、(屋内滞留人口比率)} \\ &= (\text{発生時刻の屋内滞留人口}) \div (\text{屋内滞留人口の 24 時間平均}^{\ast}) \end{aligned}$$

※滞留人口の 24 時間平均は、深夜と昼 12 時の平均値とする。

#### ②延焼拡大時の逃げまどいによる負傷者数(重傷者数・軽傷者数)

延焼拡大時の逃げまどいによる負傷者数(重傷者数・軽傷者数)は、以下の式より算出した。

$$\begin{aligned} \text{延焼火災による重傷者数} &= 0.0053 \times \text{焼失人口} \\ \text{延焼火災による軽傷者数} &= 0.0136 \times \text{焼失人口} \\ \text{ここで、焼失人口} &= (\text{市町村別焼失率}) \times (\text{発生時刻の市町村別滞留人口}) \end{aligned}$$

## 7 揺れによる建物被害に伴う要救助者(自力脱出困難者)

揺れによる建物被害に伴う要救助者(自力脱出困難者)は、中央防災会議(2025)に基づき、静岡県(2001)<sup>30)</sup>及び東京(1997)<sup>34)</sup>の手法を参考とし、次の式により自力脱出困難者数を算出した。

$$\text{自力脱出困難者数(木造、非木造別)} = 0.117 \times (\text{揺れによる建物全壊率}) \times \text{屋内人口}$$

図 4-2-14 に算出フローを示す。

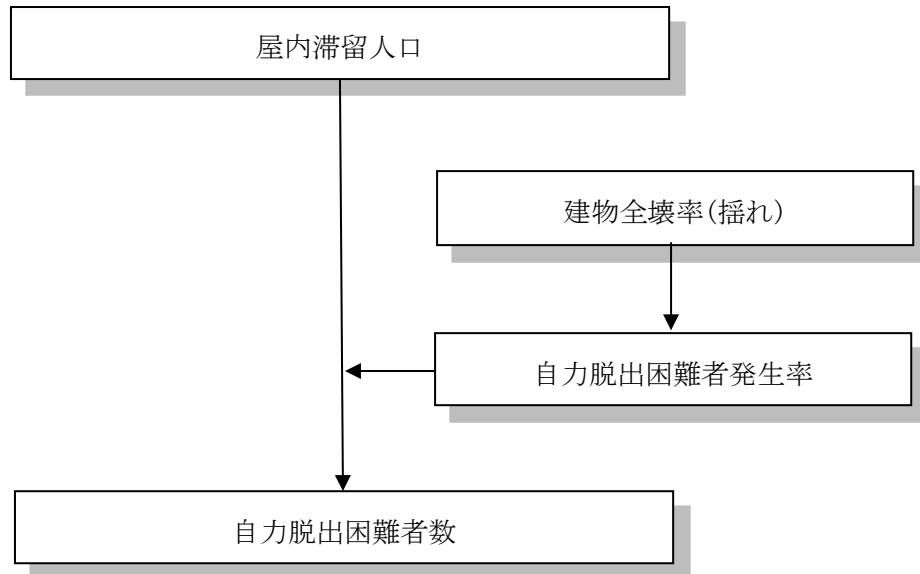


図 4-2-14 揺れによる建物被害に伴う要救助者(自力脱出困難者)の算出フロー

## 8 人的被害予測結果

想定地震の人的被害の集計結果表は、調査結果編に示す。

## 第3 ライフライン施設被害

### 1 概要

#### (1) ライフライン被害想定項目概要

本調査では、東北地方太平洋沖地震後に得られた知見等を反映している各種手法を参考に、以下のライフライン施設の被害量及び復旧日数等を想定した。

- ・電力
- ・通信(固定電話)
- ・通信(携帯電話)
- ・上水道
- ・下水道
- ・都市ガス
- ・LPガス

#### (2) ライフライン被害想定手法概要

ライフライン被害想定は、各施設の被害量に関しては、原則、中央防災会議(2025)の手法を採用したほか、神奈川県(2009)<sup>38)</sup>、丸山・山崎(2009)<sup>39)</sup>、永田ら(2015)<sup>40)</sup>、石川県(2025)<sup>41)</sup>、国土交通省(2005)<sup>42)</sup>、関沢ら(2003)<sup>43)</sup>等の事例を参考に検討した。

また、各施設の復旧日数(通信(携帯電話)は除く)に関しては、原則、能島ら(2012)<sup>44)</sup>による兵庫県南部地震の供給率曲線から復旧日数を算出する手法を採用し、各ライフラインの供給率が100%に回復するまでの日数を復旧日数として算出した。

表4-3-1に、ライフライン被害想定手法(被害量)の概要、表4-3-2に、ライフライン被害想定手法(復旧日数)の概要を示す。

表 4-3-1 ライフライン被害想定(被害量)手法の概要

項目	参考にした想定手法
電力	中央防災会議(2025) ・揺れ・液状化等による電柱被害本数、停電軒数
通信 (固定電話)	中央防災会議(2025) ・揺れ・液状化等による電柱被害本数、不通回線数を算出
通信 (携帯電話)	中央防災会議(2025) ・停電率と固定電話不通回線率の関係により不通ランクを評価
上水道	中央防災会議(2025)、神奈川県(2009) <sup>38)</sup> 、丸山・山崎(2009) <sup>39)</sup> 、永田ら(2015) <sup>40)</sup> 等を参照 ・揺れ・液状化による管路被害、停電による施設停止、断水率、断水世帯数を算出
下水道	中央防災会議(2025)、国土交通省(2005) <sup>42)</sup> 等を参照 ・揺れ・液状化による管渠被害、停電による施設機能停止、影響世帯数等を算出
都市ガス	中央防災会議(2025) ・揺れによる供給停止件数
L P ガス	関沢ら(2003) <sup>43)</sup> ・揺れによる漏洩軒数

表 4-3-2 ライフライン被害想定(復旧日数)手法の概要

項目	参考にした想定手法
電力	能島ら(2012) <sup>44)</sup> ・兵庫県南部地震の供給率曲線から復旧日数を算出
通信 (固定電話)	能島ら(2012) <sup>44)</sup> ・兵庫県南部地震の供給率曲線から復旧日数を算出
上水道	能島ら(2012) <sup>44)</sup> ・兵庫県南部地震の供給率曲線から復旧日数を算出
下水道	・兵庫県南部地震時の取付管の復旧日数から群馬県における復旧日数を算出
都市ガス	能島ら(2012) <sup>44)</sup> ・兵庫県南部地震の供給率曲線から復旧日数を算出
L P ガス	・兵庫県南部地震時のL P ガス復旧日数から群馬県における復旧日数を算出

## 2 電力

### (1) 電力被害検討の流れ

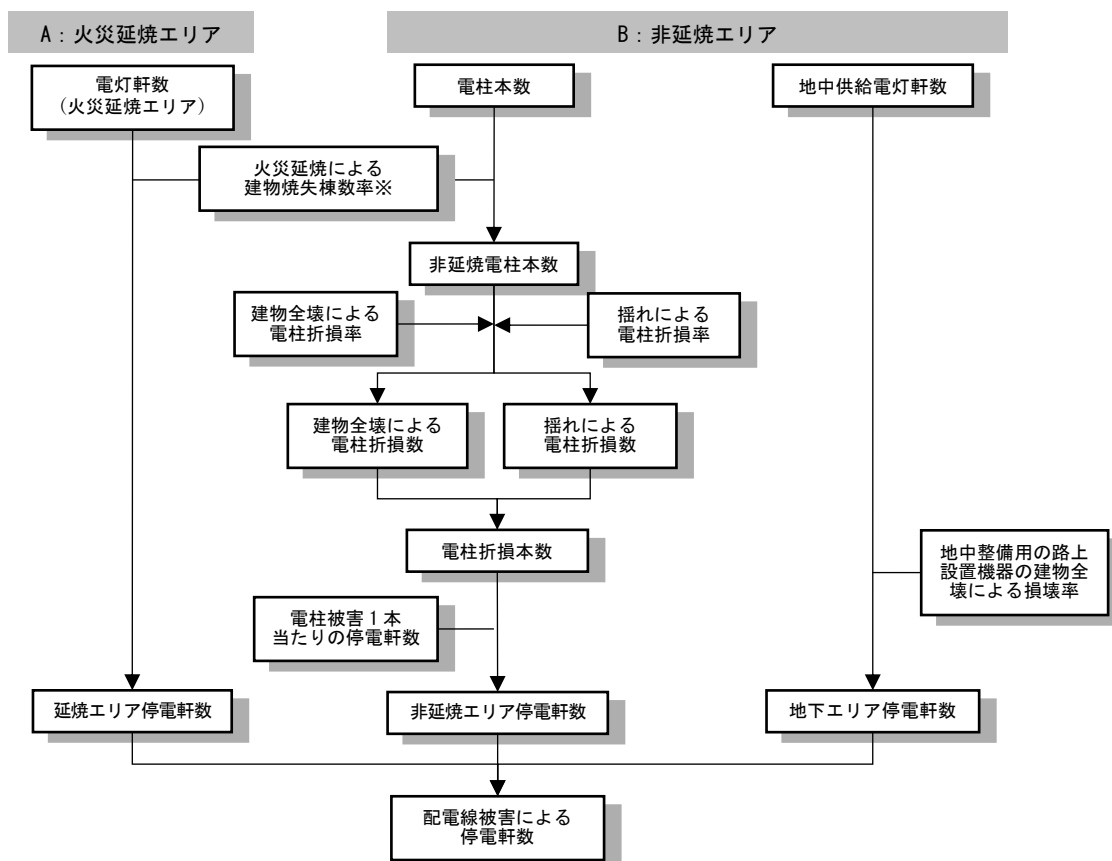
電力の被害想定は、中央防災会議(2025)を参考に、図4-3-1に示すフローに基づき、揺れによる電線被害等の影響を考慮して、停電軒数を算出した。

算出に当たり、停電率は、焼失面積率(焼失建物棟数率)及び電柱被害数より算出した停電軒数と電灯軒数(地中供給電灯軒数含む)より求めることとした。

また、被害予測は延焼エリアと非延焼エリアに分けて実施することとし、延焼エリアでは全面的に停電が生じると想定し、非延焼エリアでは、電柱被害から停電が生じると想定した。

なお、電柱被害の発生要因は、「揺れ」及び「建物被害による巻き込まれ」とした。

発電所については、停電被害が生じる条件の設定及び被害が生じた場合の影響範囲や復旧予測等を想定することが困難であること、群馬県内は発電所(水力発電所等)による電力供給に加え、県外に立地している発電所による電力供給があり、個別に特定することが困難であることから、評価対象外とした。



※延焼エリア停電軒数＝電灯軒数×[火災延焼による建物焼失棟数率]  
非延焼電柱本数＝電柱本数×(1-[火災延焼による建物焼失棟数率])

図4-3-1 電線被害、停電軒数の算出フロー

## (2) 現況データ

電力施設のデータとして、県内の電柱本数、電灯軒数、地中供給電灯軒数の値を収集した。

また、収集した電柱本数、電灯軒数、地中供給電灯軒数をエリアごとに整理し、250m メッシュに按分した。

図 4-3-2 に 250m メッシュに按分した電力電柱本数分布図を示す。

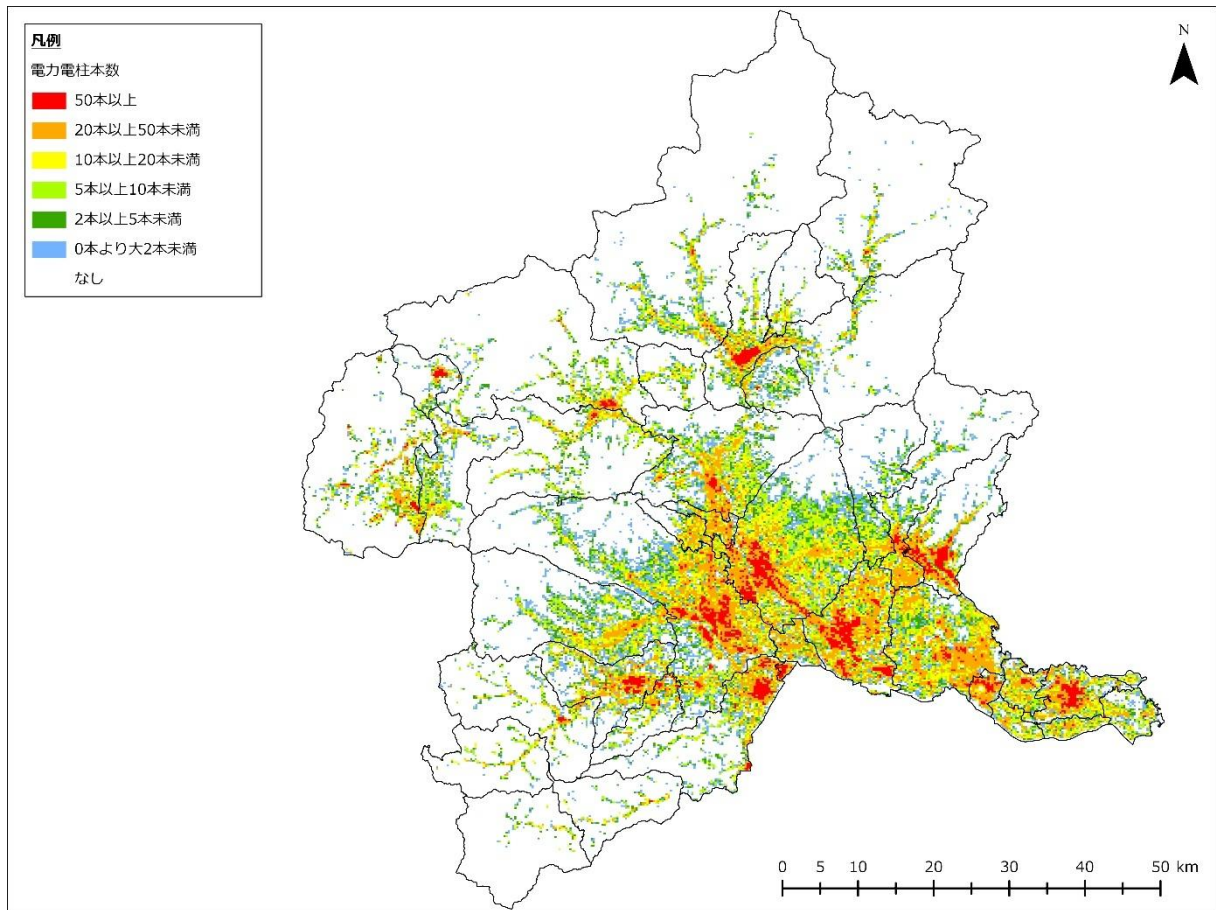


図 4-3-2 電力電柱本数分布図

## (3) 揺れの影響(延焼エリア)

延焼エリアでは、次の式により火災による焼失建物棟数から停電率を算出した。

$$\text{停電軒数} = \text{電灯軒数} \times \text{焼失建物棟数率}$$

$$\text{焼失棟数率} = \text{焼失建物棟数} / (\text{木造建物棟数} + \text{非木造建物棟数})$$

## (4) 揺れの影響(非延焼エリア)

非延焼エリアでは、架空線と地中線に分けて停電率を算出した。

### ① 架空線被害

架空線被害による停電軒数は、次の式により、震動による電柱被害と全壊建物の巻き込まれによる電柱被害から停電軒数を算出した。

電柱被害 1 本当たりの停電軒数は、兵庫県南部地震の実態に基づき算出した。

$$\begin{aligned}
& \text{停電軒数} = \text{電柱被害本数} \times \text{電柱被害 1 本当たりの停電軒数} \\
& \text{電柱被害 1 本当たりの停電軒数} \\
& = \text{対象地域における電柱被害に関する停電比} \\
& = \text{停電回線比} \times \text{配電係数} \times \text{電灯軒数} / \text{配電線数} \\
& = 0.143 \times ((\text{配電線数} / \text{電柱本数}) / 1.303 \times 100) \times \text{電灯軒数} / \text{配電線数} \\
& = 0.143 \times \text{電灯軒数} / \text{電柱本数} / 1.303 \times 100 \\
& = \text{電灯軒数} / \text{電柱本数} \times 10.975
\end{aligned}$$

#### ア 揺れによる電柱被害本数

揺れによる電柱被害本数は、中央防災会議(2004)<sup>12)</sup>を参考に、兵庫県南部地震被害調査をもとに設定された、揺れによる電柱折損率を用いて、次の式により算出した。

表 4-3-3 に、揺れによる電柱折損率を示す。

$$\text{電柱被害本数} = \text{電柱本数} \times \text{揺れによる電柱折損率}$$

表 4-3-3 揺れによる電柱折損率

震度	電柱折損率
震度 7	0.8%
震度 6 以上	0.056%
震度 5 以上	0.00005%

#### イ 建物被害に巻き込まれる電柱被害本数

建物被害に巻き込まれる電柱被害本数は、中央防災会議(2004)<sup>12)</sup>を参考に、兵庫県南部地震被害調査をもとに設定された、建物全壊による電柱折損率を用いて、次の式により算出した。

$$\begin{aligned}
& \text{電柱被害本数} = \text{電柱本数} \times \text{建物全壊による電柱折損率} \\
& \text{建物全壊による電柱折損率} = 0.17155 \times \text{建物全壊率} \\
& \hspace{15em} (\text{兵庫県南部地震時の被害実態に基づく}) \\
& \text{建物全壊率} = \text{木造建物全壊棟数} / \text{木造建物棟数}
\end{aligned}$$

#### ②地中線被害

地中線被害による停電件数は、中央防災会議(2006)<sup>22)</sup>の手法を参考に、地中供給電灯の軒数と路上設置機器損壊率から、次の式により算出した。

$$\begin{aligned}
& \text{停電軒数} = \text{地中供給電灯軒数} \times \text{路上設置機器損壊率} \\
& \text{路上設置機器損壊率} = \text{建物全壊率} \times \text{損壊係数}(0.005) \\
& \text{建物全壊率} = \text{木造建物全壊棟数} / \text{木造建物棟数}
\end{aligned}$$

## (5) 復旧日数

停電の復旧日数は、首都直下地震防災減災特別プロジェクト(2012)<sup>45)</sup>の中で能島らが提案している供給率曲線の予測を用いて算出した。

この提案式では、地震後の経過時間に応じた電力の供給率が示されている。

なお、全域が豪雪地帯又は特別豪雪地帯に該当する市町村※(図4-1-8参照)については、冬季における積雪の影響による作業効率の低下を考慮し、北海道(2018)<sup>46)</sup>、新潟県(2022)<sup>23)</sup>を参考に、冬季の復旧効率を夏季の7割と仮定した。

図4-3-3に電力の供給率曲線の予測を示す。

※全域が豪雪地帯又は特別豪雪地帯に該当する市町村

榛東村、吉岡町、中之条町、長野原町、嬭恋村、草津町、高山村、東吾妻町、片品村、川場村、みなかみ町

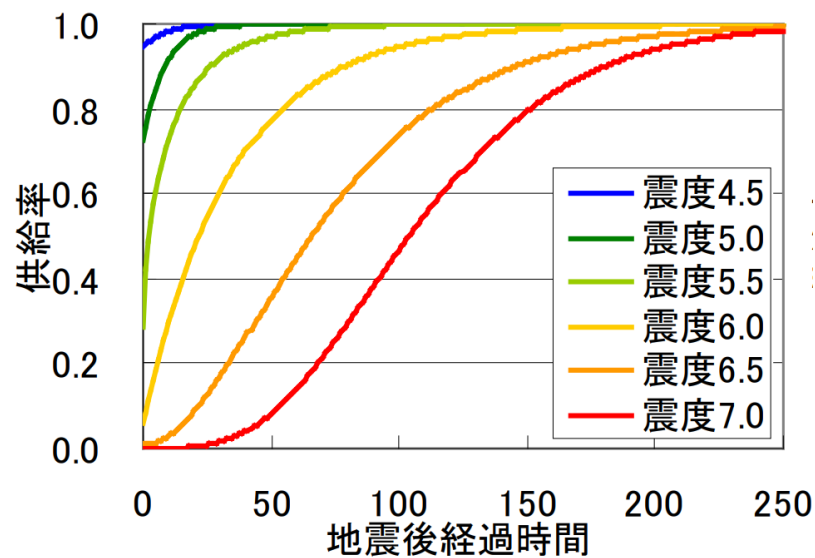


図4-3-3 電力の供給率曲線の予測[能島ら(2012)<sup>44)</sup>

## (6) 電力被害予測結果

想定地震の電力施設被害及び復旧日数の算出結果は、調査結果編に示す。

### 3 通信(固定電話)

#### (1) 通信(固定電話)被害検討の流れ

固定電話の被害は、中央防災会議(2025)の手法を参考に、停電、揺れ、火災の影響を考慮し、不通回線数を算出した。

図 4-3-4 に算出フローを示す。

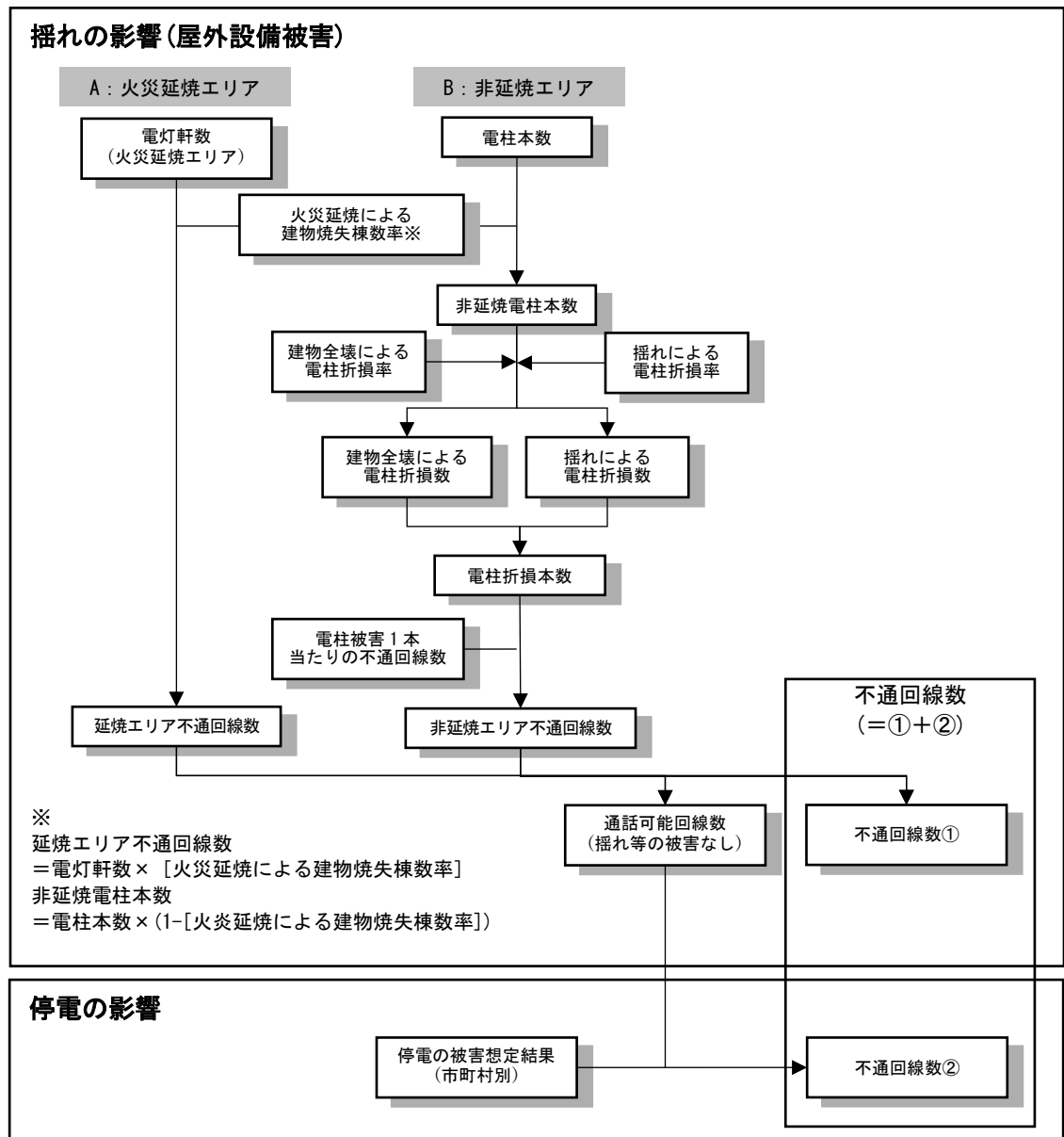


図 4-3-4 固定電話の不通回線数の算出フロー

## (2) 現況データ

通信施設のデータとして、NTT 東日本より営業エリア別の電話電柱本数、需要家回線数の値を収集した。

また、収集した電柱本数、需要家回線数を市町村ごとに整理し、250m メッシュに按分した。

図 4-3-5 に 250m メッシュに按分した通信電柱本数分布図、表 4-3-4 に市町村ごとの通信電柱本数、回線数を示す。

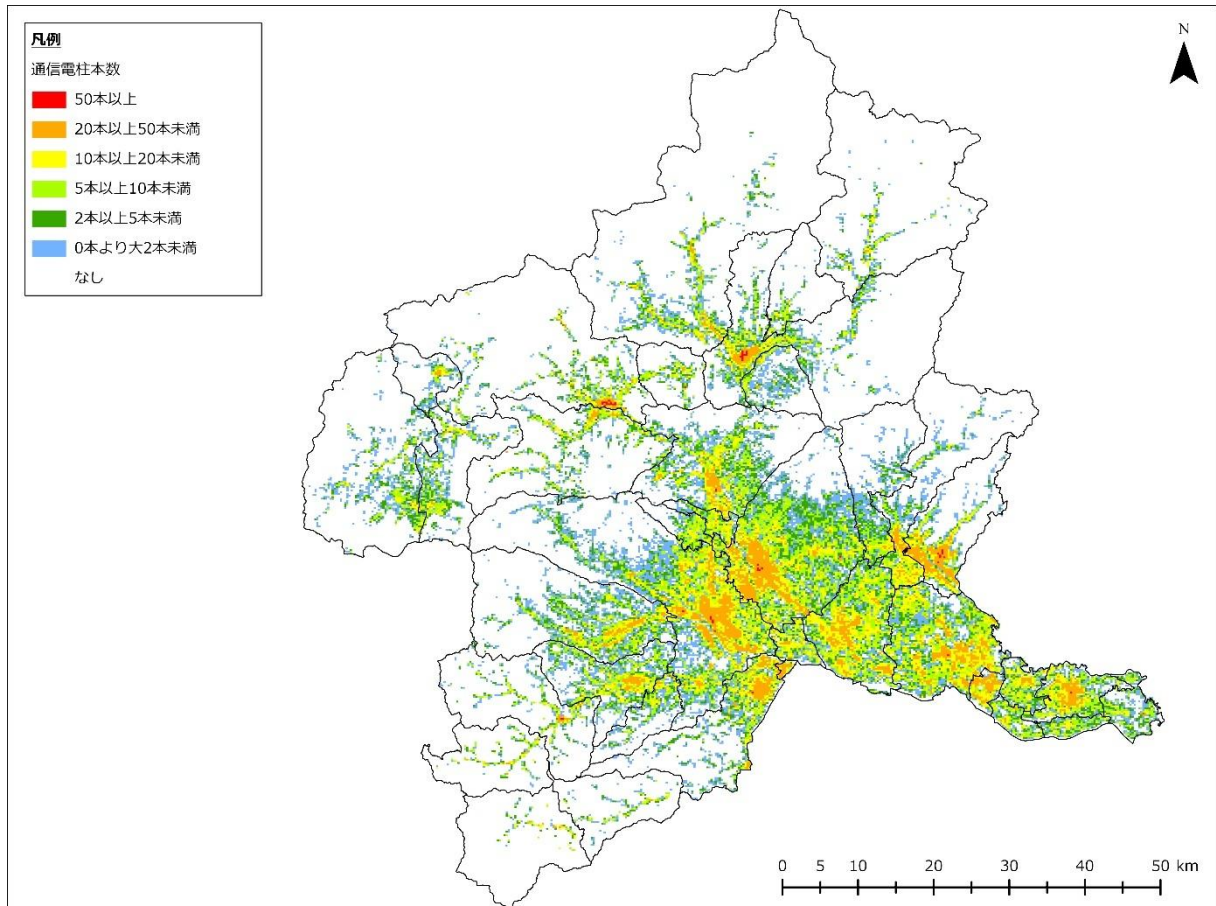


図 4-3-5 通信電柱本数分布図

表 4-3-4 通信電柱本数、回線数

市町村	現況	
	電柱本数 (本)	回線数 (回線)
前橋市	35,949	155,235
高崎市	36,005	168,956
桐生市	14,161	51,391
伊勢崎市	19,507	95,502
太田市	23,287	100,301
沼田市	9,148	24,408
館林市	8,439	27,754
渋川市	12,557	37,095
藤岡市	10,690	26,136
富岡市	7,036	24,693
安中市	10,116	27,389
みどり市	6,480	23,708
榛東村	1,726	8,097
吉岡町	2,122	9,959
上野村	873	495
神流町	792	1,936
下仁田町	2,626	4,338
南牧村	1,316	837
甘楽町	2,048	6,546
中之条町	6,575	9,205
長野原町	3,290	5,845
嬭恋村	3,568	7,345
草津町	924	4,898
高山村	1,422	2,035
東吾妻町	4,777	8,295
片品村	1,933	2,898
川場村	949	1,973
昭和村	1,635	2,488
みなかみ町	6,310	12,172
玉村町	3,067	15,303
板倉町	2,075	6,824
明和町	1,393	3,906
千代田町	1,740	4,513
大泉町	3,777	16,702
邑楽町	3,339	10,712
県全体	251,652	909,890

### (3) 揺れの影響(屋外設備被害)

火災延焼エリアでの不通回線数は、次の式により火災による建物被害で設定された火災延焼による建物焼失棟数率を火災延焼エリア内の需要家回線数に乗じることで算出した。

$$\text{延焼エリア不通回線数} = \text{延焼建物焼失棟数率} \times \text{回線数}$$

非延焼エリアでの不通回線数は、揺れ、建物全壊による電柱被害によるものとし、以下の式より建物被害及び揺れによる電柱折損数により算出した。

$$\text{非延焼エリア不通回線数} = \text{電柱被害本数} \times \text{電柱 1 本当たり不通回線数}$$

また、電柱被害率は、電力の電柱と同じとした。

電柱 1 本当たりの配電線数を 1 とし、電柱 1 本当たり不通回線数は次の式により算出した。

$$\text{電柱被害 1 本当たりの不通回線数} = 0.396 \times \text{需要家回線数} / \text{電柱本数}$$

なお、交換機と需要家端末はほぼ同一地域にあり、交換機設置環境を考慮した場合、屋外設備(架空ケーブル)被害の影響の方が大きいと考えられる。

### (4) 停電の影響

停電の影響は、固定電話が給電を要するため、非常用発電機を有する交換機と比較した場合、停電の影響は需要家端末の方が大きいと考えられる。

そのため、停電の影響による不通回線数は、次の式により算出した。

$$\text{停電の影響による不通回線数} = \text{停電率} \times \text{通信可能回線数(火災・揺れの被害無し)}$$

### (5) 復旧日数

通信の復旧日数は、首都直下地震防災減災特別プロジェクト(2012)<sup>45)</sup>の中で能島らが提案している電力(通信)の供給率曲線の予測を用いて算出した。

図 4-3-6 に、電力(通信)の供給率曲線の予測を示す。

なお、全域が豪雪地帯又は特別豪雪地帯に該当する市町村については、冬季における積雪の影響による作業効率の低下を考慮し、北海道(2018)<sup>46)</sup>、新潟県(2022)<sup>23)</sup>を参考に、冬季の復旧効率を夏季の 7 割と仮定した。

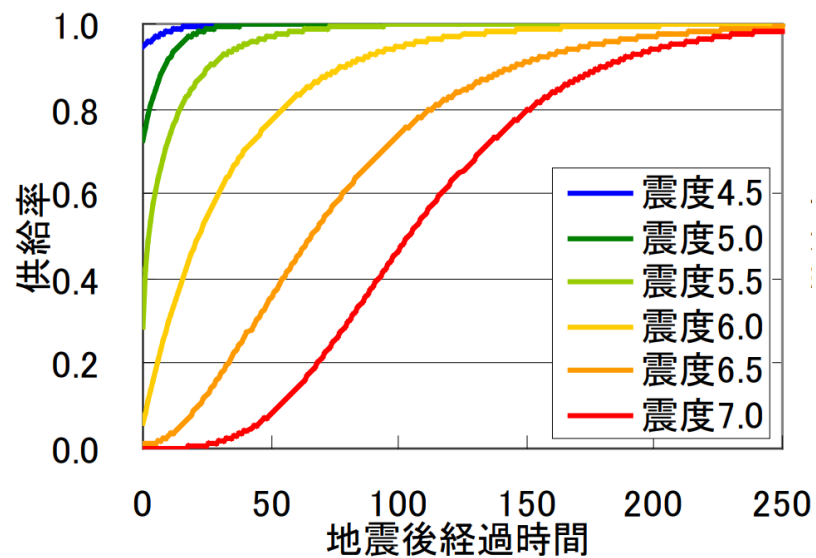


図 4-3-6 電力(通信)の供給率曲線の予測[能島ら(2012)<sup>44)</sup>

#### (6) 通信(固定電話)被害予測結果

想定地震の固定電話の不通回線数及び復旧日数の算出結果は、調査結果編に示す。

## 4 通信(携帯電話)

### (1) 不通ランクの算出

携帯電話の被害は、中央防災会議(2025)の手法を参考に、固定電話の不通回線率と停電率から、携帯電話不通ランクを算出した。

図 4-3-7 に算出フローを示す、

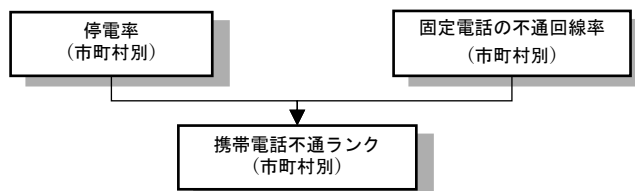


図 4-3-7 携帯電話の不通ランクの想定フロー

携帯電話不通ランクは、電力の被害算出結果として得られた停電率と固定電話回線の被害算出結果として得られた不通回線率(固定電話回線数に対する不通回線数の割合)から、携帯電話が不通となる可能性を市町村ごとに4段階で評価した。

表 4-3-5 に携帯電話不通ランクの判定基準を示す。

表 4-3-5 携帯電話不通ランクの判定基準

不通ランク	状態	判定基準
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
ランク D	ランク A、B、C 以外	停電率・不通回線率のいずれも 30%未満

停電率と固定電話の不通回線率の重複を避けるため、固定電話不通回線率は次の式により算出した。なお、通話規制による不通については考慮していない。

$$\text{不通回線率} = \text{停電以外の要因による不通回線数} / \text{回線数}$$

### (2) 通信(携帯電話)被害予測結果

想定地震の携帯電話の不通ランク算出結果は、調査結果編に示す。

## 5 上水道

### (1) 上水道被害検討の流れ

上水道被害は、中央防災会議(2025)の手法を参考に、停電による浄水場の機能停止、揺れと液状化による管路被害から断水率、断水人口を算出した。

計算は 250m メッシュ単位で行うものとし、計算結果はメッシュ単位及び市町村単位として整理した。

図 4-3-8 に算出フローを示す。

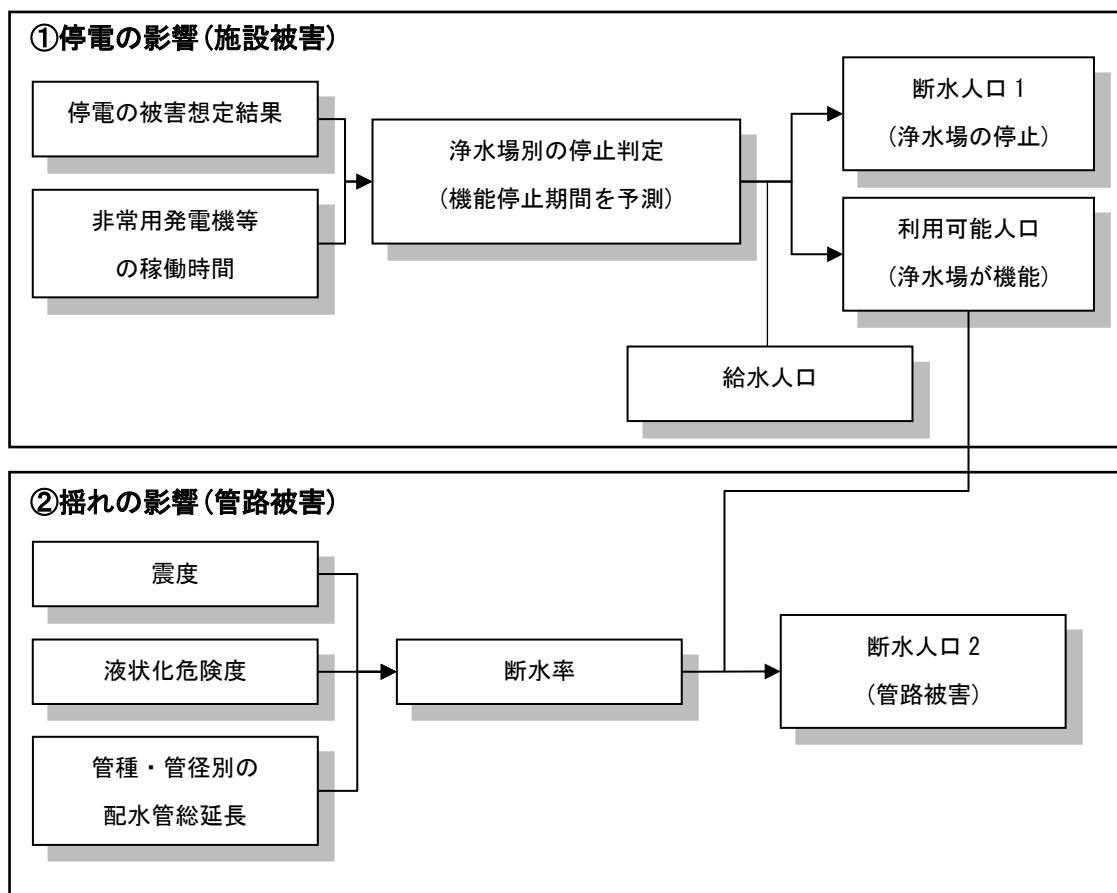


図 4-3-8 上水道施設、断水人口の被害算出フロー

### (2) 現況データ

市町村ごとの配水管の管種・管径別延長を上水道施設、簡易水道施設別に収集した。また、給水範囲及び給水人口も併せて、収集した。

ただし、市町村ごとに資料の管理方法が異なるため、以下の考え方によりデータを作成した。

- ・収集した管種・管径別の延長データを、本調査で使用する補正係数  $C_p$  の管径区分に合わせるため、表 4-3-8 に該当しない場合は、近い管種・管径区分のうち、より被害が大きいと想定される管種・管径区分へ再分類した。
- ・管路延長は、市町村から収集した資料を一次情報として整理した。ただし、市町村によって提供される情報の粒度や更新年度に差があるため、県や市町村がホームページ等で公開

している水道事業関連資料を参照し、可能な範囲で補完した。

- ・給水人口は、市町村から収集した資料を一次情報として整理した。ただし、市町村によって提供される情報の粒度や更新年度に差があるため、県や市町村がホームページ等で公開している水道事業関連資料を参照し、可能な範囲で補完した。
- ・管路網の位置情報が得られた場合は、管路がどのメッシュを通過しているかを確認し、メッシュごとの管路延長を算出した。その延長比率に基づき、全体の管路延長を各メッシュへ按分した。
- ・管路網の位置情報を収集できなかった場合は、代替指標として道路延長を利用した。具体的には、給水区域内で建物が存在するメッシュを対象に、各メッシュの道路延長の割合を算出し、その比率に基づいて管路延長を按分した。

図 4-3-9 に上水道供給区域図、図 4-3-10 にメッシュに按分した配水管延長分布図を示す。  
また、表 4-3-6 に市町村ごとの水道管延長、供給人口を示す。

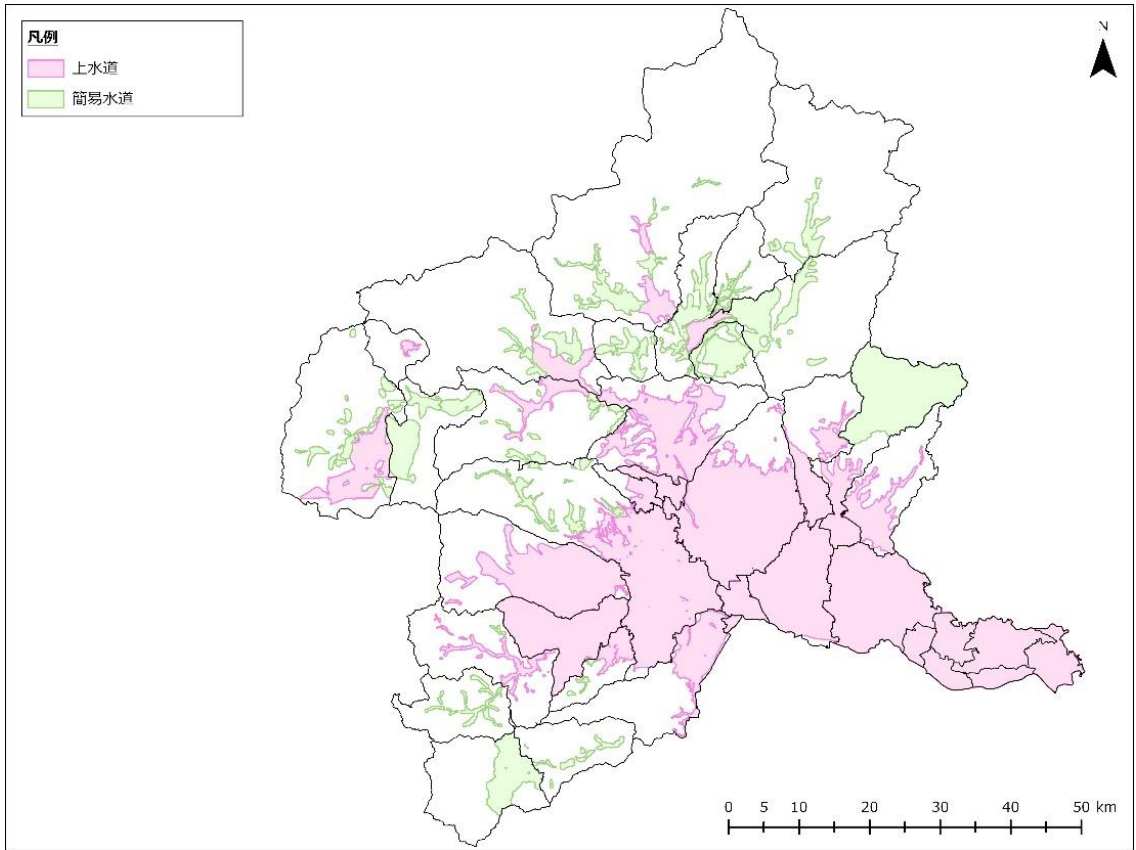


図 4-3-9 上水道供給区域図

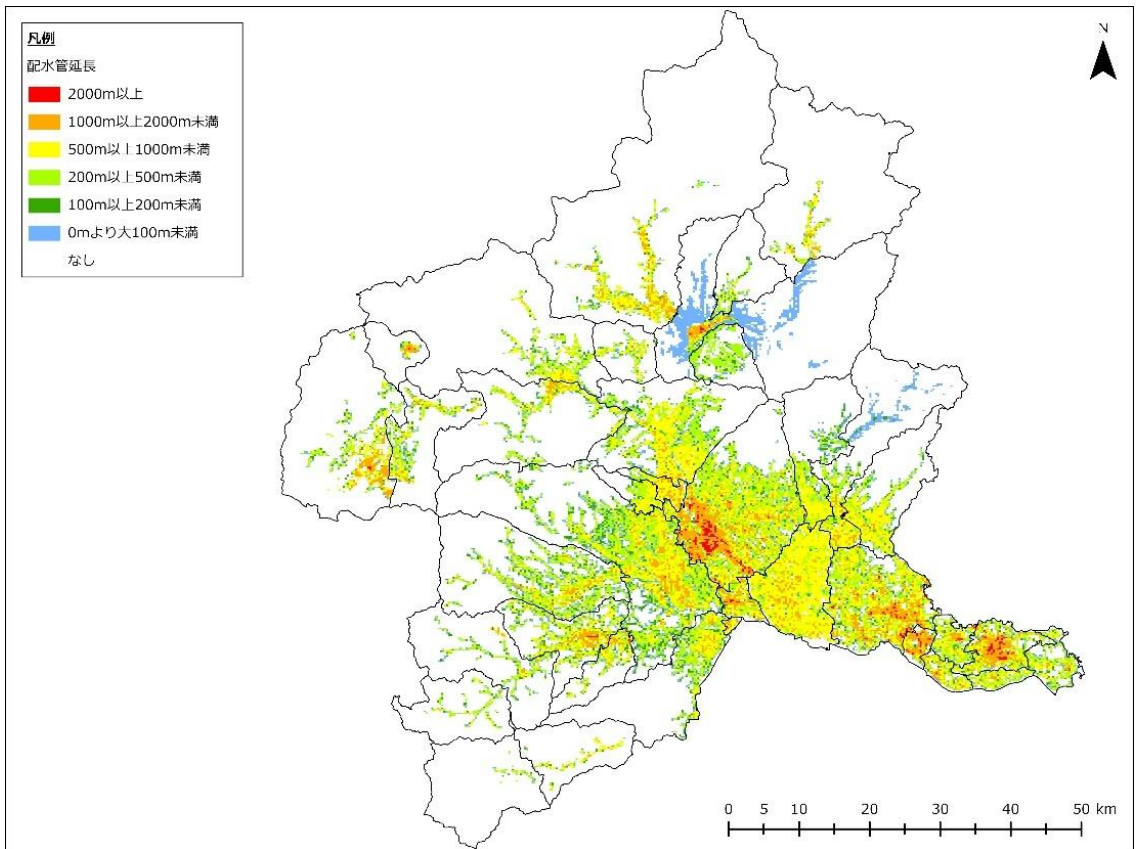


図 4-3-10 配水管延長分布図

表 4-3-6 水道管延長、供給人口

市町村	上水道		簡易水道	
	管延長 (km)	供給人口 (人)	管延長 (km)	供給人口 (人)
前橋市	2,688	328,576	0	0
高崎市	1,526	361,020	127	4,326
桐生市	657	102,097	0	0
伊勢崎市	1,407	210,987	0	0
太田市	1,593	221,899	0	0
沼田市	168	22,821	4	14,124
館林市	641	73,607	0	0
渋川市	863	71,933	0	0
藤岡市	359	60,645	0	0
富岡市	512	45,190	0	0
安中市	588	54,175	0	0
みどり市	304	47,030	11	1,616
榛東村	125	14,541	0	0
吉岡町	210	22,470	0	0
上野村	0	0	13	991
神流町	0	0	68	1,577
下仁田町	93	6,143	18	107
南牧村	0	0	53	1,394
甘楽町	152	11,787	22	605
中之条町	133	10,629	122	2,511
長野原町	0	0	274	5,191
嬭恋村	354	2,914	89	5,934
草津町	59	5,878	0	0
高山村	0	0	91	3,557
東吾妻町	175	9,066	85	2,498
片品村	0	0	143	3,781
川場村	0	0	53	2,963
昭和村	0	0	112	6,270
みなかみ町	292	10,035	272	6,554
玉村町	274	35,602	0	0
板倉町	170	13,563	0	0
明和町	111	10,755	0	0
千代田町	157	10,768	0	0
大泉町	250	41,347	0	0
邑楽町	217	25,625	0	0
県全体	14,080	1,831,103	1,556	63,999

### (3) 停電の影響(施設被害)

停電の影響による上水道の施設被害は、新潟県(2022)<sup>23)</sup>を参考に、停電による浄水場停止の条件を市町村の停電率が50%を超え、かつ非常用発電機の稼働時間が停電復旧(50%を下回るまでの時間)よりも短い場合に発生すると想定した。

しかし、本調査対象の市町村には上記条件に該当するものが無いため、停電の影響による上水道の施設被害は発生しないものと判断した。

### (4) 揺れ・液状化の影響(管路被害)

揺れ・液状化の影響による管路被害は、兵庫県南部地震等の被害実態をもとに構築された丸山・山崎(2009)<sup>39)</sup>の評価モデルをもとに、東北地方太平洋沖地震の被害実態を考慮した永田ら(2015)<sup>40)</sup>の評価モデルを使用し、次の式により被害箇所数を算出した。

<被害予測式>

$$D = \Sigma L \times R$$

$$R = C_p \times C_g \times R(v)$$

$$R(v) = C \Phi((\ln v - \lambda) / \zeta)$$

$D$  : 被害件数  
 $L$  : 管路長(km)  
 $R$  : 被害率(件/km)  
 $R(v)$  : 標準被害率評価式  
 $C_p$  : 管種・管径補正係数  
 $C_g$  : 液状化補正係数  
 $\Phi$  : 標準正規分布の確率分布関数  
 $v$  : 地表最大速度(cm/s)

表 4-3-7 に管種ごとの標準被害率曲線の回帰定数を示す。

また、表 4-3-8 及び表 4-3-9 に東北地方太平洋沖地震の被害実態に基づき補正されたパラメータの係数を示す。

表 4-3-7 標準被害率曲線の回帰定数[丸山・山崎(2009)<sup>39)</sup>、永田ら(2015)<sup>40)</sup>]

管種	$\zeta$	$\lambda$	C
CIP(铸铁管)・VP(硬質塩化ビニル管)・その他	0.860	5.00	2.06
DIP(ダクタイル铸铁管)	0.864	6.04	4.99

表 4-3-8 補正係数  $C_p$ [永田ら(2015)<sup>40)</sup>]

管種・管径	50mm 以下	75mm	100-150mm	200-250mm	300-450mm	500-900mm	1000mm 以上
DIP(耐震継手)、PE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
DIP(一般継手)	1.5	1.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
CIP	2.0	2.0	1.0	0.4	0.4	0.4	0.2
VP(TS 継手)	0.32	0.32	0.2	0.2	0.2	-	-
VP(RR 継手)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-	-
SP	7.0	3.0	1.0	1.0	1.0	-	-
ACP	10.0	6.9	1.0	1.0	-	-	-
その他	1.0	1.0	0.3	0.3	0.3	0.3	-

表 4-3-9 補正係数  $C_g$ [永田ら(2015)<sup>40)</sup>]

地形分類及び液状化の状況	補正係数
丘陵地の宅地造成地盤	4.0
広域に液状化が発生した地盤、液状化による地盤変状が激しい地盤	10.0
上記以外の地盤	1.0

## (5) 断水人口

管路被害による断水人口は、次の式により、揺れによる断水率と利用可能人口から算出した。

なお、揺れによる断水率については、兵庫県南部地震を含む過去の地震時の被害をもとに配水管の被害率と水道供給支障率(断水率)の関係を設定した川上(1996)<sup>47)</sup>の手法を改良した神奈川県(2009)<sup>38)</sup>の式を用いた。

$\begin{aligned} \text{管路被害による断水人口} &= \text{揺れによる断水率} \times \text{利用可能人口} \\ \text{揺れによる断水率} &= 1 / \{1 + 0.00789 \times (\text{管路被害率}) - 2.801\} \\ \text{利用可能人口} &= \text{給水人口} - \text{浄水場の停止による断水人口} \end{aligned}$
---

## (6) 復旧日数

断水の復旧日数は、首都直下地震防災減災特別プロジェクト(2012)<sup>45)</sup>の中で能島らが提案している上水道の供給率曲線の予測を用いて算出した。

図 4-3-11 に上水道の供給率曲線の予測図を示す。

供給率復旧曲線は、本調査では内陸型の地震を対象としているため、2011年東北地方太平洋沖地震の被災実態を考慮した改良モデルではなく、1995年兵庫県南部地震の被災実態に基づく従来モデルを採用した。

なお、全域が豪雪地帯又は特別豪雪地帯に該当する市町村については、冬季における積雪の影響による作業効率の低下を考慮し、北海道(2018)<sup>46)</sup>、新潟県(2022)<sup>23)</sup>を参考に、冬季の復旧効率を夏季の7割と仮定した。

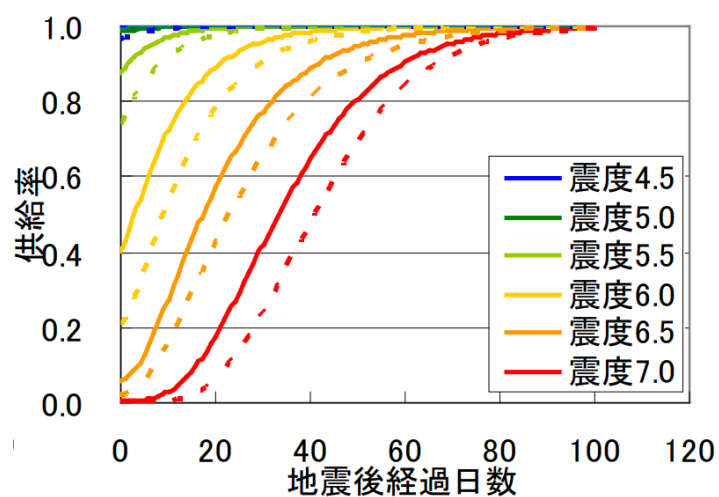


図 4-3-11 上水道の供給率曲線の予測 [能島ら (2012)<sup>44)</sup>

### (7) 上水道被害予測結果

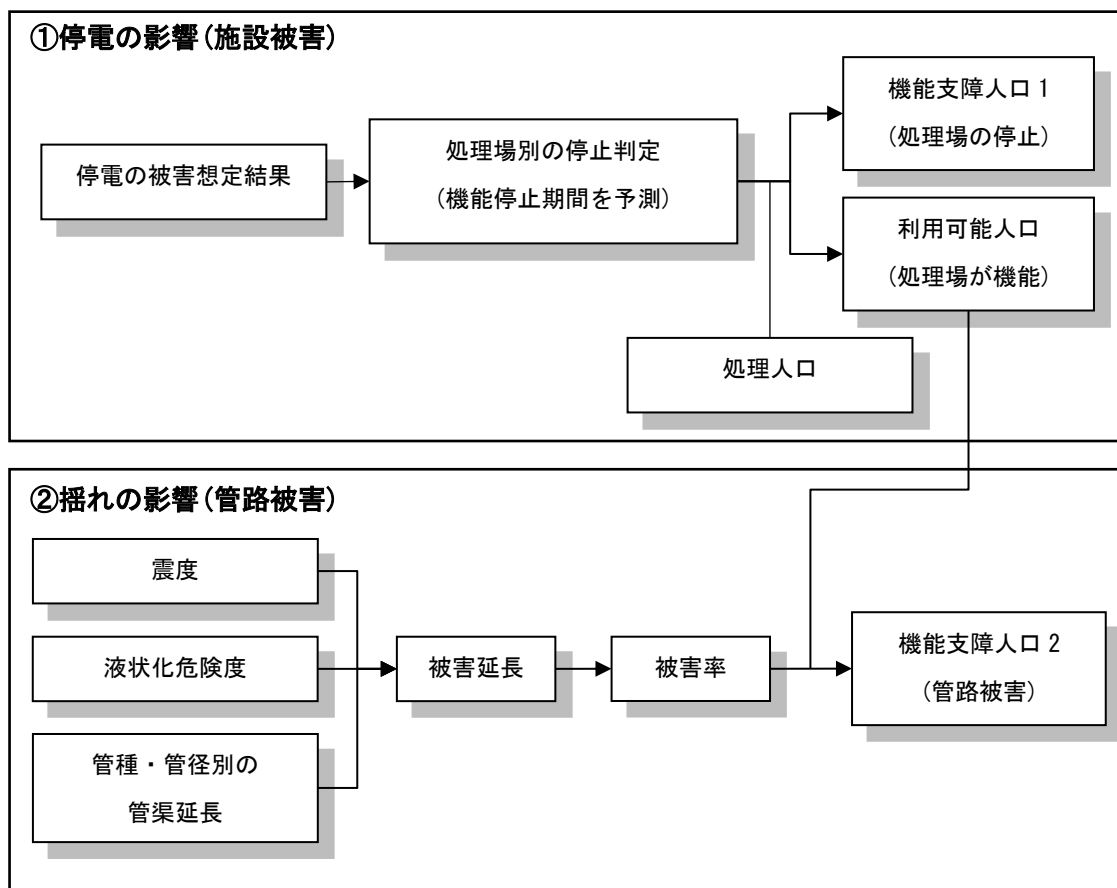
想定地震の上水道施設被害及び復旧日数の算出結果は、調査結果編に示す。

## 6 下水道

### (1) 下水道被害検討の流れ

下水道の被害想定は、中央防災会議(2025)の手法を参考に、停電による処理場の機能停止及び、揺れと液状化による管路被害から支障人口を算出した。

図 4-3-12 に算出フローを示す。



※機能支障人口=機能支障人口1+機能支障人口2

図 4-3-12 下水道施設、支障人口の被害算出フロー

### (2) 現況データ

市町村ごとの管渠の管種別延長を公共下水道施設、農業集落排水施設別に収集した。また、排水範囲及び排水人口も併せて収集した。

ただし、市町村ごとに資料の管理方法が異なるため、以下の考え方によりデータを作成した。

- ・管渠延長は、市町村から収集した資料を一次情報として整理した。ただし、市町村によって提供される情報の粒度や更新年度に差があるため、県や市町村がホームページ等で公開している下水道事業関連資料を参照し、可能な範囲で補完した。
- ・排水人口は、市町村から収集した資料を一次情報として整理した。ただし、市町村によって提供される情報の粒度や更新年度に差があるため、県や市町村がホームページ等で公開している下水道事業関連資料を参照し、可能な範囲で補完した。
- ・管渠網の位置情報が得られた場合は、管渠がどのメッシュを通過しているかを確認し、メ

ッシュごとの管渠延長を算出した。その延長比率に基づき、全体の管渠延長を各メッシュへ按分した。

- ・管渠網の位置情報を収集できなかった場合は、代替指標として道路延長を利用した。具体的には、排水区域内で建物が存在するメッシュを対象に、各メッシュの道路延長の割合を算出し、その比率に基づいて管路延長を按分した。

図 4-3-13 に下水道排水区域図、図 4-3-14 にメッシュに按分した管渠延長分布図を示す。また、表 4-3-10 に市町村ごとの下水道管渠延長、排水人口を示す。

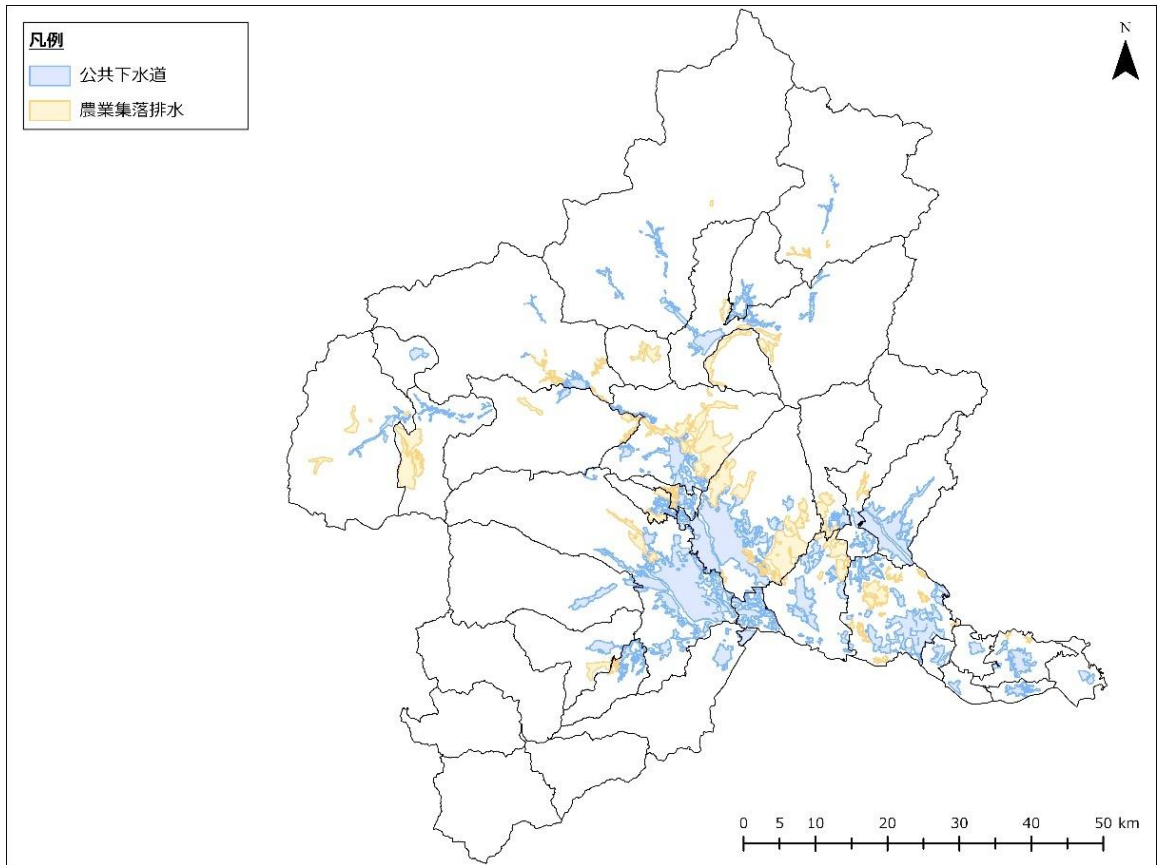


図 4-3-13 下水道排水区域

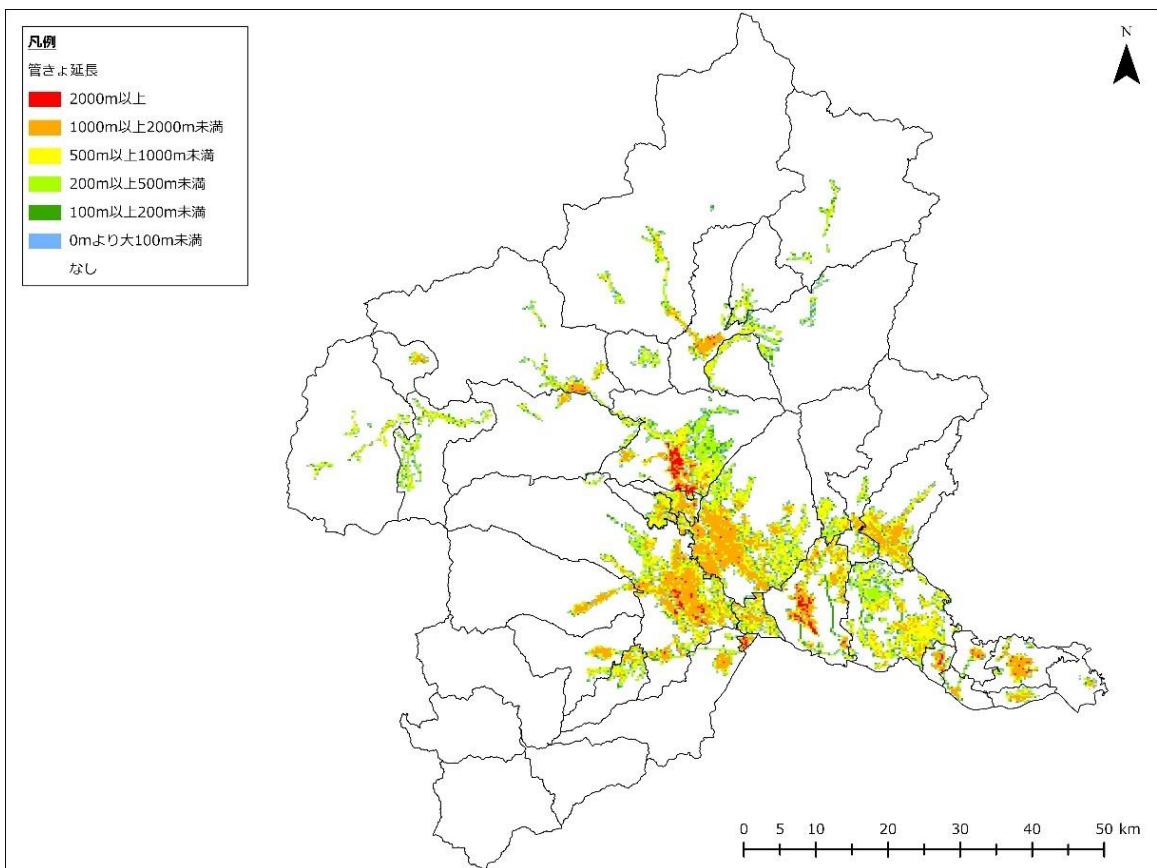


図 4-3-14 管渠管延長分布図

図 4-3-10 下水道管渠延長、排水人口

市町村	公共下水道		農業集落排水	
	管延長 (km)	排水人口 (人)	管延長 (km)	排水人口 (人)
前橋市	1,505	236,936	382	29,380
高崎市	1,688	268,072	44	2,570
桐生市	565	76,788	67	3,397
伊勢崎市	621	69,775	174	10,666
太田市	598	85,098	174	12,818
沼田市	237	25,628	41	1,921
館林市	242	32,975	10	653
渋川市	652	29,380	249	16,848
藤岡市	121	16,480	0	0
富岡市	82	9,386	26	1,502
安中市	135	15,180	0	0
みどり市	111	14,750	20	698
榛東村	75	5,802	49	3,324
吉岡町	133	11,839	38	3,130
上野村	0	0	0	0
神流町	0	0	0	0
下仁田町	0	0	0	0
南牧村	0	0	0	0
甘楽町	112	8,872	16	1,309
中之条町	111	7,658	71	2,768
長野原町	63	1,897	56	936
嬭恋村	48	3,204	33	2,303
草津町	33	4,547	0	0
高山村	0	0	27	1,700
東吾妻町	30	2,108	37	1,484
片品村	26	1,129	13	464
川場村	45	2,232	0	0
昭和村	0	0	67	4,190
みなかみ町	135	8,228	1	27
玉村町	235	28,670	0	0
板倉町	16	2,357	0	0
明和町	60	4,653	0	0
千代田町	34	2,188	0	0
大泉町	98	9,905	0	0
邑楽町	60	7,278	0	0
県全体	7,871	993,015	1,596	102,088

### (3) 停電の影響(施設被害)

停電の影響による下水道の施設被害は、新潟県(2022)<sup>23)</sup>を参考に、電力の被害予測による市町村別停電軒数が市町村面積の50%以上となる市町村で処理場の停電が発生し、機能が停止すると想定した。

しかし、本調査対象の市町村には上記条件に該当するものが無いため、停電の影響による下水道の施設被害は発生しないものと判断した。

#### (4) 揺れの影響(管渠被害)

揺れ・液状化の影響による管渠被害は、兵庫県南部地震、新潟県中越地震、日本海中部地震の被害から求めた国土交通省(2005)<sup>42)</sup>の震度別 PL 値別の管種別被害率を用いて、算出した。

表 4-3-11 に国土交通省(2005)<sup>42)</sup>の管渠被害率を示す。

表 4-3-11 管渠被害率[国土交通省(2005)<sup>42)</sup>]

管種	震度階級				
	5 弱	5 強	6 弱	6 強	7
塩ビ管・陶管	1.0%	2.3%	5.0%	11.3%	24.8%
その他(15<PL)	0.6%	1.3%	3.0%	6.5%	14.5%
その他(5<PL≤15)	0.5%	1.0%	2.2%	4.8%	10.7%
その他(0<PL≤5)	0.4%	0.9%	2.0%	4.5%	9.8%
その他(PL=0)	0.4%	0.9%	1.9%	4.2%	9.2%

#### (5) 機能支障人口

管渠被害による下水道機能支障人口は、機能停止処理場の処理人口、排水人口、機能支障率から、次の式により算出した。

$$\text{機能支障人口} = \text{機能停止処理場の処理人口} + (\text{排水人口} \times \text{機能支障率})$$

$$\text{機能支障率} = \text{管渠被害延長} \div \text{管渠延長}$$

$$\text{管渠被害延長} = \text{管種別管渠延長} \times \text{管種別被害率}$$

#### (6) 復旧日数

下水道の復旧日数は、県全体のみ想定することとし、兵庫県南部地震時の神戸市における下水道の復旧状況をもとに、次の式により算出した。

なお、県全体の想定においては、県内に豪雪地帯又は特別豪雪地帯があることから、冬季に積雪による作業効率の低下が見込まれる地域を基準に条件設定することとし、北海道(2018)<sup>46)</sup>、新潟県(2022)<sup>23)</sup>を参考に、冬季の復旧効率を夏季の7割と仮定した。

$$\text{応急復旧日数} = 130 \text{ 日} / 27,000 \text{ 人} \times \text{群馬県内の被災人口(人)}$$

#### (7) 下水道被害予測結果

想定地震の下水道施設被害及び復旧日数の算出結果は、調査結果編に示す。

## 7 都市ガス

### (1) 現況データ

都市ガスのデータは、県内の都市ガス供給区域及び供給戸数の情報を収集し、供給戸数は、建物棟数比率に基づき、各メッシュに按分した。

図 4-3-15 に都市ガス供給区域とメッシュに按分した供給件数分布、表 4-3-12 に市町村ごとの都市ガス供給件数を示す。

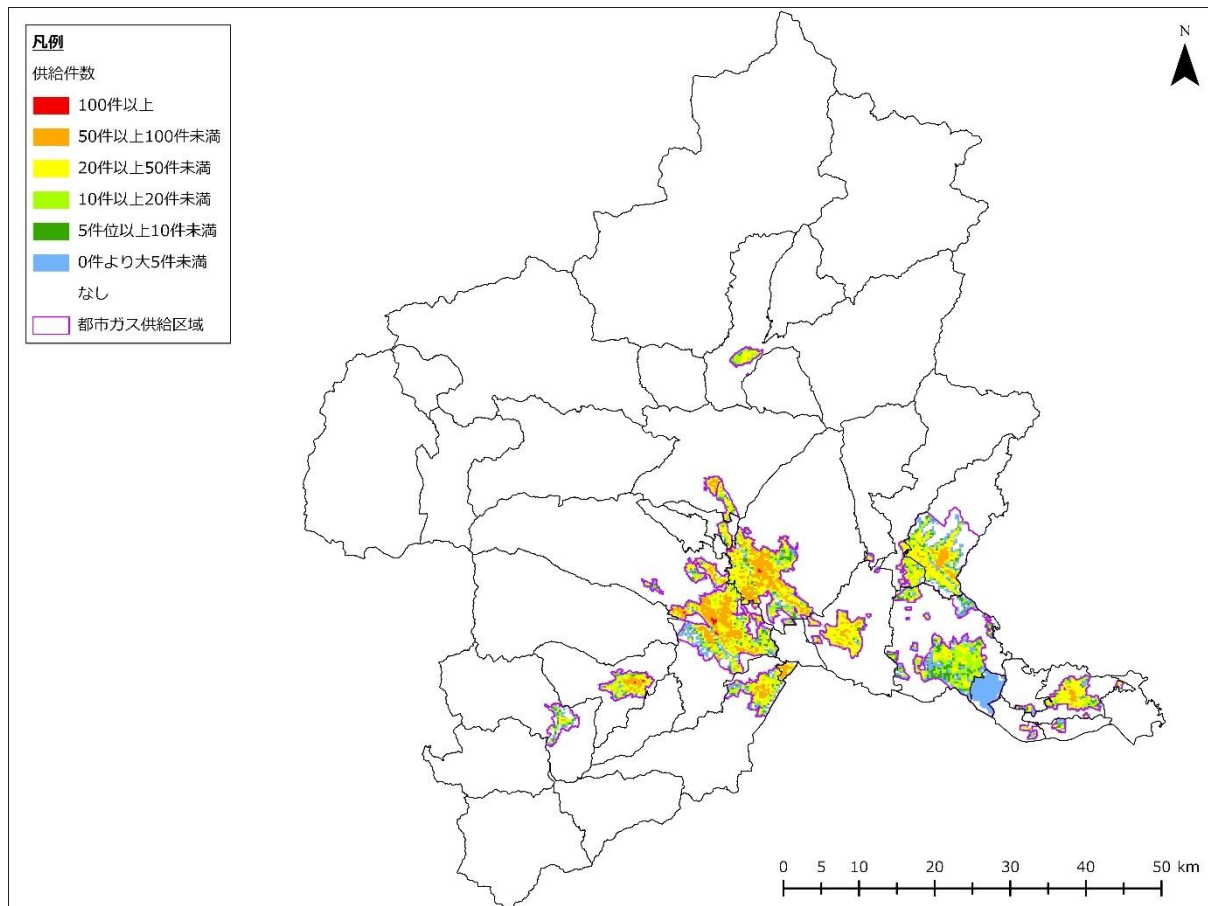


図 4-3-15 都市ガス供給区域と供給件数分布

表 4-3-12 都市ガス供給件数

市町村	都市ガス 供給件数 (件)
前橋市	38,837
高崎市	48,534
桐生市	17,533
伊勢崎市	11,456
太田市	11,753
沼田市	1,500
館林市	8,547
渋川市	4,100
藤岡市	8,030
富岡市	7,635
安中市	0
みどり市	3,985
榛東村	0
吉岡町	1,501
上野村	0
神流町	0
下仁田町	1,187
南牧村	0
甘楽町	0
中之条町	0
長野原町	0
嬭恋村	0
草津町	0
高山村	0
東吾妻町	0
片品村	0
川場村	0
昭和村	0
みなかみ町	0
玉村町	0
板倉町	0
明和町	417
千代田町	481
大泉町	266
邑楽町	287
県全体	166,049

## (2) 供給停止戸数

都市ガスの被害は、各供給ブロック内の SI 値が 60kine を超える面積率を供給停止率とし、供給停止戸数を算出した。

なお、群馬県内にガス製造設備が存在しないことから、施設被害は対象外とした。

図 4-3-16 に算出フローを示す。

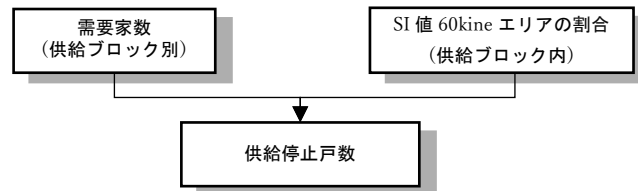


図 4-3-16 都市ガス供給停止戸数の想定フロー

## (3) 復旧日数

都市ガスの復旧日数は、首都直下地震防災減災特別プロジェクト(2012)<sup>45)</sup>の中で能島らが提案している都市ガスの供給率曲線の予測を用いて算出した。

図 4-3-17 に都市ガスの供給率曲線の予測図を示す。

供給率復旧曲線は、本想定では内陸型の地震を対象としているため、2011年東北地方太平洋沖地震の被災実態を考慮した改良モデルではなく、1995年兵庫県南部地震の被災実態に基づく従来モデルを採用した。

なお、全域が豪雪地帯又は特別豪雪地帯に該当する市町村については、冬季における積雪の影響による作業効率の低下を考慮し、北海道(2018)<sup>46)</sup>、新潟県(2022)<sup>23)</sup>を参考に、冬季の復旧効率を夏季の7割と仮定した。

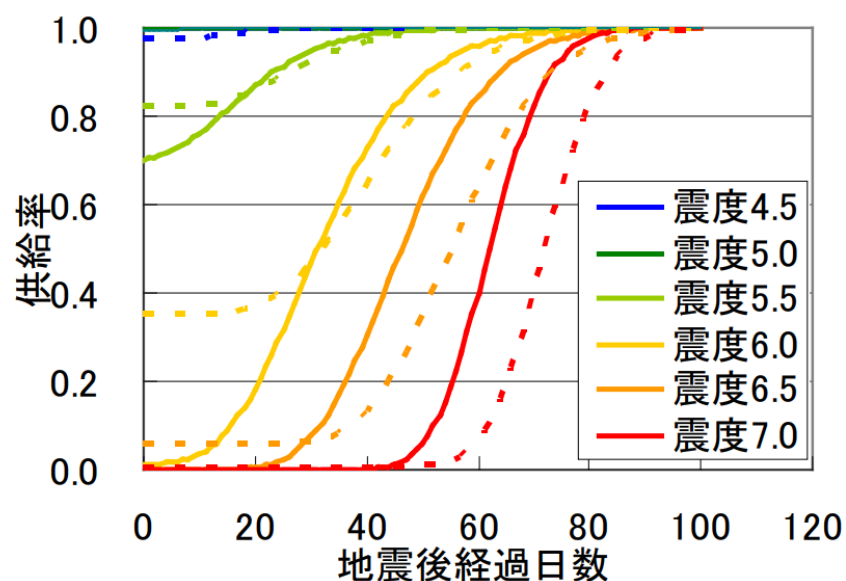


図 4-3-17 都市ガスの供給率曲線の予測[能島ら(2012)<sup>44)</sup>]

#### (4) 都市ガス被害予測結果

想定地震の都市ガス供給停止戸数及び復旧日数の算出結果は、調査結果編に示す。

## 8 LPガス

### (1) 現況データ

LPガスのデータは、市町村別の供給戸数の情報を収集し、供給戸数は、建物棟数比率に基づき、各メッシュに按分した。

図 4-3-15 にメッシュに按分したLPガス件数分布、表 4-3-13 に市町村ごとのガスボンベ消費者数を示す。

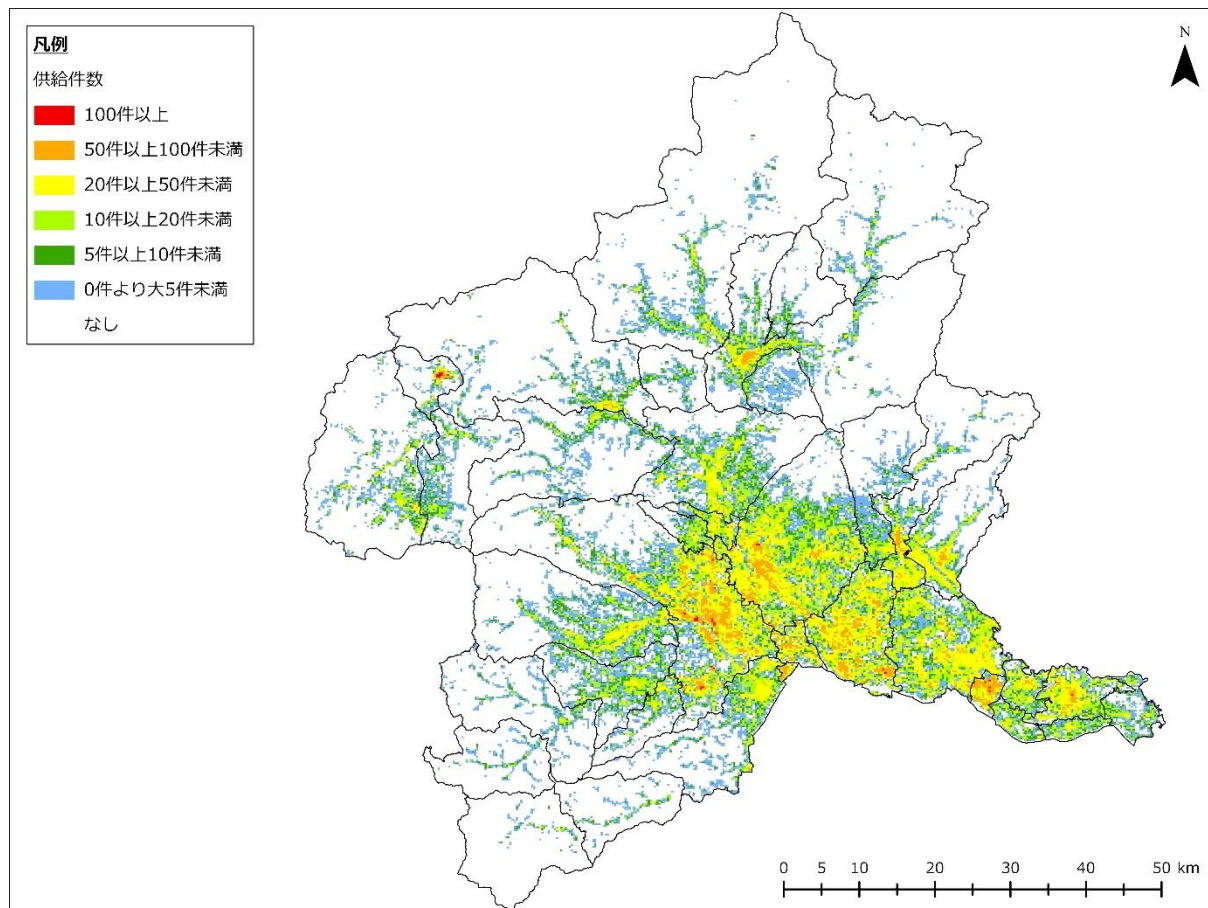


図 4-3-18 LPガス件数分布

表 4-3-13 ガスボンベ消費者数

市町村	ガスボンベ 消費者数 (戸)
前橋市	1,062
高崎市	1,176
桐生市	153
伊勢崎市	671
太田市	321
沼田市	33
館林市	12
渋川市	150
藤岡市	200
富岡市	108
安中市	200
みどり市	120
榛東村	22
吉岡町	40
上野村	0
神流町	5
下仁田町	16
南牧村	4
甘楽町	49
中之条町	14
長野原町	3
嬭恋村	1
草津町	24
高山村	4
東吾妻町	20
片品村	1
川場村	1
昭和村	4
みなかみ町	2
玉村町	122
板倉町	0
明和町	1
千代田町	7
大泉町	39
邑楽町	14
県全体	4,603

## (2) 漏洩軒数

LPガスの被害は、関沢ら(2003)<sup>43)</sup>を参考に、供給地域の計測震度からガスボンベ重量別漏洩率を求め、消費者数を乗ずることにより、被害件数を算出した。

なお、新潟県(2022)<sup>23)</sup>の手法を参考に、ガスボンベ重量は、全て一般住宅用として使用される50kgであると想定した。

図4-3-19に算出フロー、表4-3-14に関沢ら(2003)のLPガスボンベの漏洩率を示す。

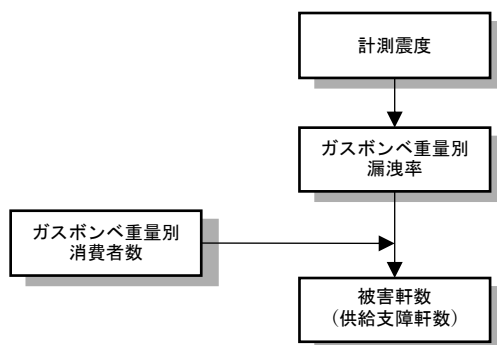


図 4-3-19 LPガス被害の算出フロー

表 4-3-14 LPガスボンベの漏洩率[関沢ら(2003)<sup>43)</sup>]

ガスボンベ重量	計測震度			
	5.5 未満	5.5～6.0 未満	6.0～6.5 未満	6.5 以上
10kg	0.000	0.000	0.356	0.356
20kg	0.000	0.048	0.096	0.321
50kg	0.000	0.010	0.013	0.021

## (3) 復旧日数

LPガスの復旧日数は、県全体のみ想定することとし、兵庫県南部地震において、162,700世帯の復旧を発災から12日後までに完了していることから、復旧速度を1万件/日と仮定して算出した。

なお、県全体の想定においては、県内に豪雪地帯又は特別豪雪地帯があることから、冬季に積雪による作業効率の低下が見込まれる地域を基準に条件設定することとし、北海道(2018)<sup>46)</sup>、新潟県(2022)<sup>23)</sup>を参考に、冬季の復旧効率を夏季の7割と仮定した。

## (4) LPガス被害予測結果

想定地震のLPガス漏洩軒数及び復旧日数の算出結果は、調査結果編に示す。

## 第4章 交通輸送施設被害

### 1 概要

#### (1) 交通輸送施設被害想定項目概要

交通輸送施設被害は、道路、鉄道を対象として、以下の被害を想定した。

- ・道路施設被害【全道路対象】
- ・道路閉塞確率【全道路対象】
- ・道路導通確率(導通性)【緊急輸送道路対象】
- ・鉄道施設被害

#### (2) 交通輸送施設被害想定手法概要

交通輸送施設の被害想定は、道路施設被害、道路導通確率(導通性)は新潟県(2022)<sup>23)</sup>の手法を採用し、特に緊急輸送道路における主要都市間の連絡性について想定を行った。

また、道路施設そのものの被害ではなく、周辺家屋の倒壊による道路閉塞の可能性も考慮し、中央防災会議(2025)の手法により、家屋等の倒れ込みに伴う道路リンクの閉塞率を算出した。

さらに、鉄道に関しては、中央防災会議(2025)の手法を採用し、揺れによる鉄道施設被害箇所数を算出した。

表4-4-1に、交通輸送施設被害想定手法の概要を示す。

表4-4-1 交通輸送施設被害想定手法の概要

項目	参考にした想定手法
道路施設被害	新潟県(2022) <sup>23)</sup> ・橋梁、トンネル、盛土、切土・斜面の被害箇所数
道路閉塞確率	中央防災会議(2025) ・倒壊した周辺家屋の倒れ込みによる道路閉塞の発生確率
道路導通確率(導通性)	新潟県(2022) <sup>23)</sup> ・道路導通確率、主要都市間の連絡性
鉄道施設被害	中央防災会議(2025) ・震度別に応じた各鉄道路線における施設被害箇所数

## 2 道路施設被害

### (1) 道路施設被害検討の流れ

道路施設被害は、新潟県(2022)<sup>23)</sup>の手法に基づき、地震による揺れや液状化によって生じ得る道路施設(橋梁、トンネル、盛土、切土・斜面)の被害箇所数として算出した。

図 4-4-1 に算出フローを示す。

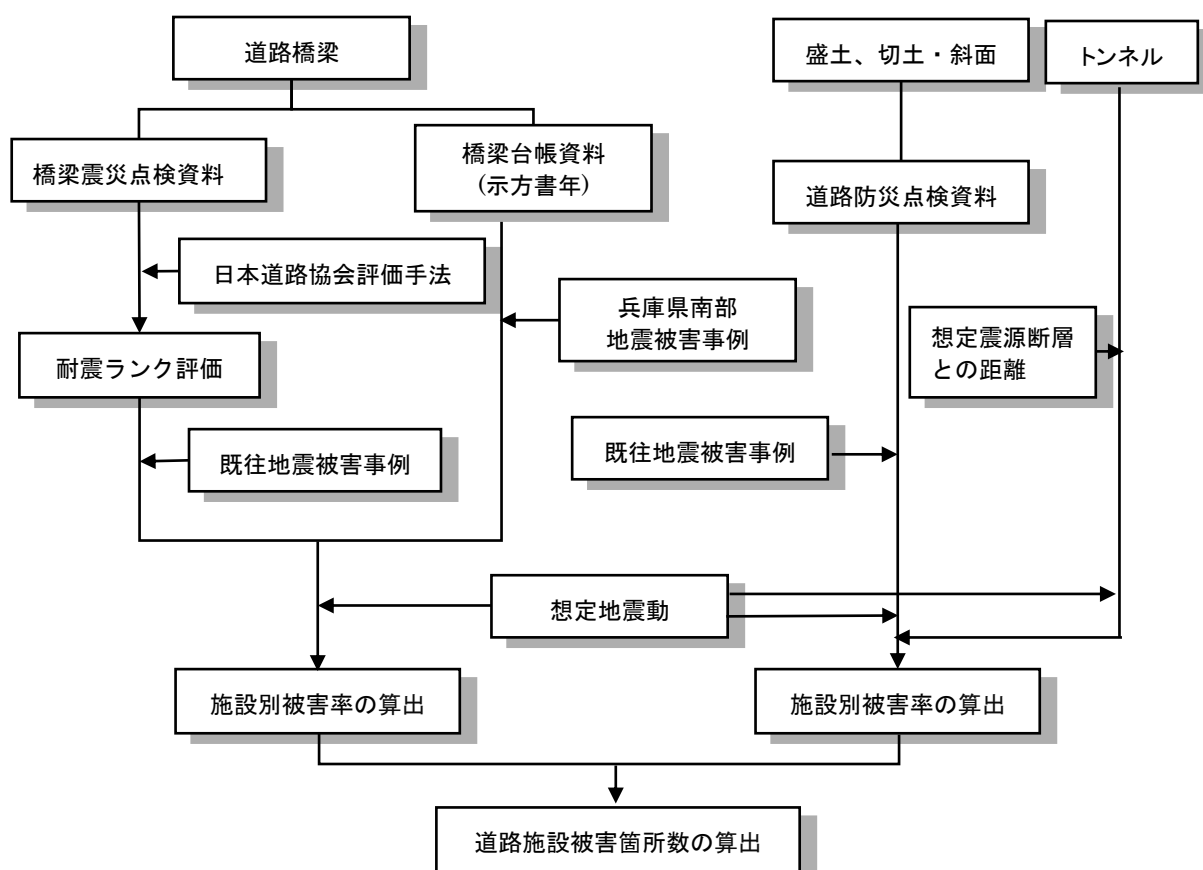


図 4-4-1 道路施設被害算出フロー

### (2) 現況データ

表 4-4-2 及び図 4-4-2 から図 4-4-3 に群馬県内の道路網及びそれに係る道路施設(道路橋梁、盛土、切土・斜面、トンネル)の市町村別箇所数及び分布状況を示す。

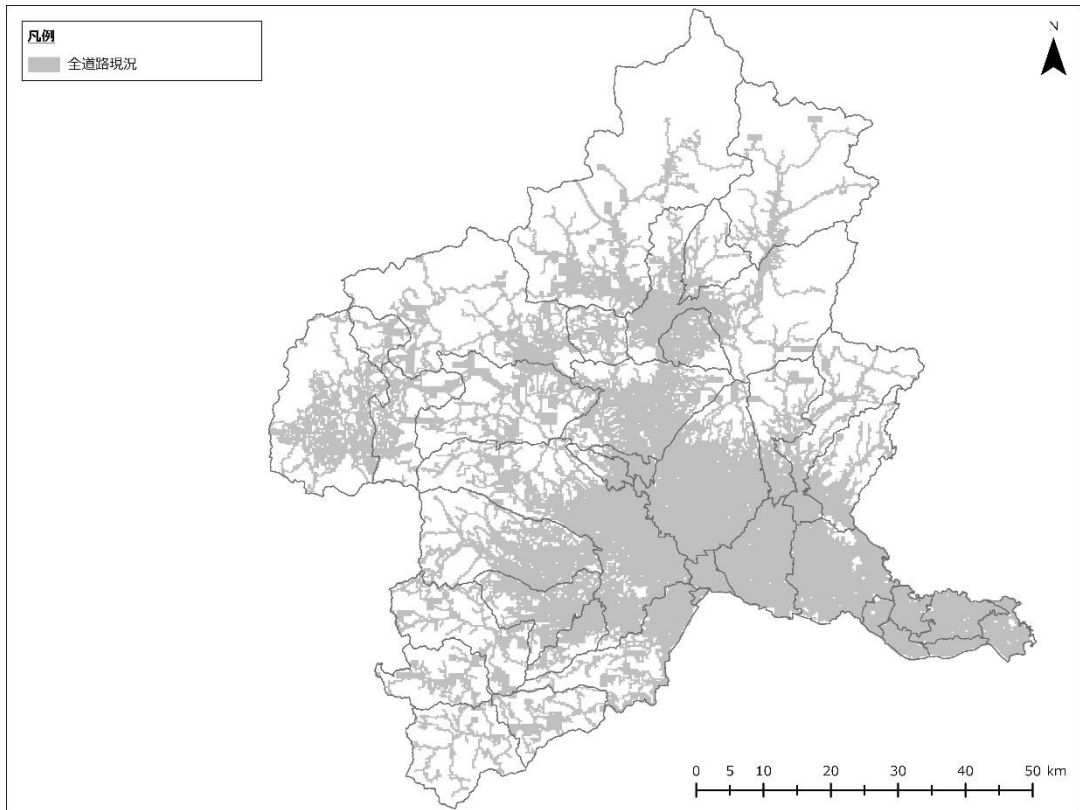
表 4-4-2 群馬県内の道路施設箇所数

市町村	施設数(箇所)				
	橋梁	トンネル	盛土	切土・斜面	計
前橋市	472	0	68	60	600
高崎市	479	2	146	322	949
桐生市	128	4	17	382	531
伊勢崎市	211	0	42	0	253
太田市	204	0	51	17	272
沼田市	157	12	93	403	665
館林市	93	0	31	1	125
渋川市	216	6	97	256	575
藤岡市	154	7	85	238	484
富岡市	167	3	103	183	456
安中市	285	18	163	512	978
みどり市	83	4	11	296	394
榛東村	12	0	0	1	13
吉岡町	60	0	21	0	81
上野村	70	16	13	241	340
神流町	66	4	42	269	381
下仁田町	142	9	56	294	501
南牧村	60	5	11	107	183
甘楽町	62	0	30	89	181
中之条町	161	10	60	457	688
長野原町	76	6	51	167	300
嬭恋村	57	0	17	164	238
草津町	8	1	9	82	100
高山村	21	1	4	32	58
東吾妻町	118	2	43	146	309
片品村	42	2	12	226	282
川場村	34	0	6	44	84
昭和村	46	0	31	58	135
みなかみ町	216	17	162	752	1,147
玉村町	50	0	3	0	53
板倉町	43	0	7	0	50
明和町	19	0	10	0	29
千代田町	12	0	0	0	12
大泉町	13	0	0	0	13
邑楽町	32	0	0	0	32
計	4,069	129	1,495	5,799	11,492

※橋梁：全国道路施設点検データベースを用い、耐震分類は架橋年の前の道路示方書年を使用した。

※トンネル：全国道路施設点検データベースを用いた。

※盛土、切土・斜面：国、県、NEXCO 東日本の管理データを用いた。



※群馬県における全道路は、Esri 社 ArcGISGeoSuite 道路網(幅員 3m 以上の道路データ)を用いた

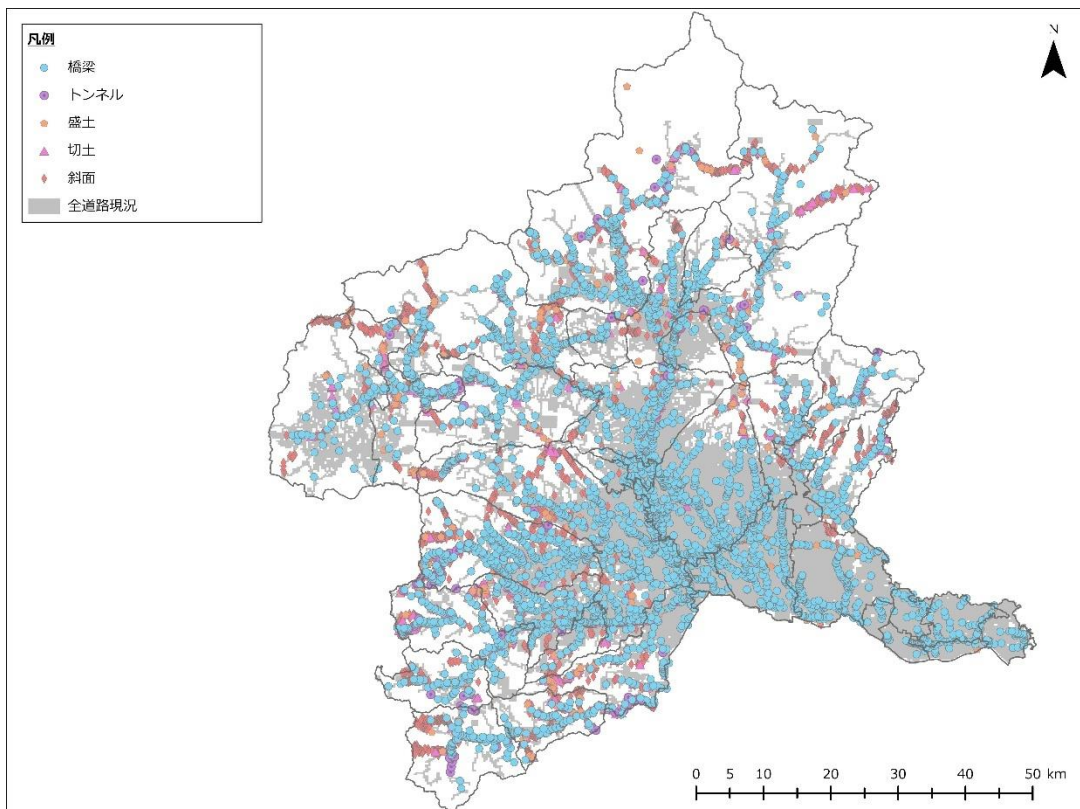


図 4-4-3 群馬県内の道路施設分布図

※橋梁、トンネルは全国道路施設点検データベースを利用

※盛土、切土・斜面は国、県、NEXCO 東日本が管理するデータを利用

### (3) 橋梁

橋梁の被害箇所数は、新潟県(2022)<sup>23)</sup>の手法を参考に1995年兵庫県南部地震に基づく被災事例から求められた被害確率を用いて算出した。また、被害確率は、地震動による被害確率と液状化による被害確率を比較し、大きい方をその橋梁の被害確率とした。

なお、評価対象は橋長15m以上の橋梁(歩道橋除く)とし、橋長15m以上に該当しない橋梁は、ボックスカルバートで代替されているものや規模が小さく機能支障が軽微と判断されるため対象外とした。

#### ①地震動による被害確率

地震動による橋梁の被害確率は、兵庫県南部地震における準拠示方書年別の橋脚の被災度と震度の関係を用いた。

なお、準拠示方書が不明な橋梁については、架橋年以前に制定された示方書(昭和39年、昭和46年、昭和55年、平成2年)の被害率を適用して算出した。

表4-4-3に橋梁の震度階級別被害率を示す。

表4-4-3 橋梁の震度階級別被害率[新潟県(2022)<sup>23)</sup>]

被害程度 示方書年 震度階	通行制限		不通	
	昭和39年 昭和46年	昭和55年 平成2年	昭和39年 昭和46年	昭和55年 平成2年
5弱	0.00	0.00	0.00	0.00
5強	0.00	0.00	0.00	0.00
6弱	0.03	0.00	0.03	0.00
6強	0.13	0.02	0.12	0.00
7	0.14	0.04	0.14	0.02

#### ②液状化による被害確率

液状化による橋梁の被害確率は、表4-4-4に示す道路橋の液状化地域(危険度が高い及び極めて高い)での被害確率を用いた。

表4-4-4 液状化による橋梁の被害確率[新潟県(2022)<sup>23)</sup>]

被害	通行制限	不通
確率	0.60	0.10

#### ③橋梁の被害確率

①の地震動による被害確率と②の液状化による被害確率を比較し、より大きい方の値をその橋梁の被害確率とした。

### (4) トンネル

トンネルの被害箇所数は、新潟県(2022)<sup>23)</sup>を参考に、宮城県(2004)<sup>48)</sup>の手法に基づき、震度と

震源断層距離の関係におけるトンネルの被害率（通航制限確率）から算出した。

表 4-4-5 に宮城県(2004)<sup>48)</sup>のトンネルの被害率（通航制限確率）を示す。

表 4-4-5 トンネルの被害率[宮城県(2004)<sup>48)</sup>]

震源断層距離	震度 6 以上	震度 5 以下
	内陸直下型の地震	
0～6km	12%	0%
6km 以遠	0%	

## (5) 盛土

盛土の被害箇所数は、道路防災点検で調査されている盛土斜面を評価対象とし、新潟県(2022)<sup>23)</sup>を参考に、神奈川県(1986)<sup>49)</sup>の手法による震度階別被害確率を用いて算出した。

表 4-4-6 に盛土の震度階級別被害確率を示す。

なお、道路防災点検調査の判定結果評価ランクⅠは耐震ランクC、ランクⅡは耐震ランクB、ランクⅢ～Ⅳは耐震ランクAに相当するものとした。

表 4-4-6 盛土の震度階別被害確率[神奈川県(1986)<sup>49)</sup>]

耐震ランク 震度階	通行制限			不 通		
	A	B	C	A	B	C
5 弱	0.25	0.28	0.00	0.16	0.00	0.00
5 強	0.29	0.33	0.22	0.18	0.00	0.00
6 弱	0.37	0.42	0.28	0.23	0.00	0.00
6 強	0.45	0.52	0.34	0.29	0.00	0.00
7	0.56	0.80	0.53	0.44	0.00	0.00

## (6) 切土・斜面

切土・斜面の被害箇所数は、道路防災点検で調査されている切土斜面を評価対象とし、新潟県(2022)<sup>23)</sup>を参考に、神奈川県(1986)<sup>49)</sup>の手法による震度階別被害確率を用いて算出した。

表 4-4-7 に切土・斜面の震度階級別被害確率を示す。

なお、道路防災点検調査の判定結果評価ランクⅠは耐震ランクC、ランクⅡは耐震ランクB、ランクⅢ～Ⅳは耐震ランクAに相当するものとした。

表 4-4-7 切土・斜面の震度階別被害確率[神奈川県(1986)<sup>49)</sup>]

耐震ランク 震度階	通行制限			不 通		
	A	B	C	A	B	C
5 弱	0.11	0.02	0.00	0.19	0.02	0.00
5 強	0.13	0.02	0.01	0.22	0.05	0.00
6 弱	0.16	0.03	0.02	0.29	0.06	0.01
6 強	0.20	0.03	0.02	0.35	0.08	0.01
7	0.31	0.05	0.03	0.54	0.12	0.02

### (7) 道路施設被害予測結果

想定地震の道路施設被害箇所の算出結果は、調査結果編に示す。

### 3 道路閉塞

#### (1) 道路閉塞検討の流れ

道路閉塞は、中央防災会議(2025)の手法を参考に、250mメッシュ内の道路リンク(区間)が家屋倒壊等により通行不能になる確率を算出した。

図4-4-4に算出フローを示す。

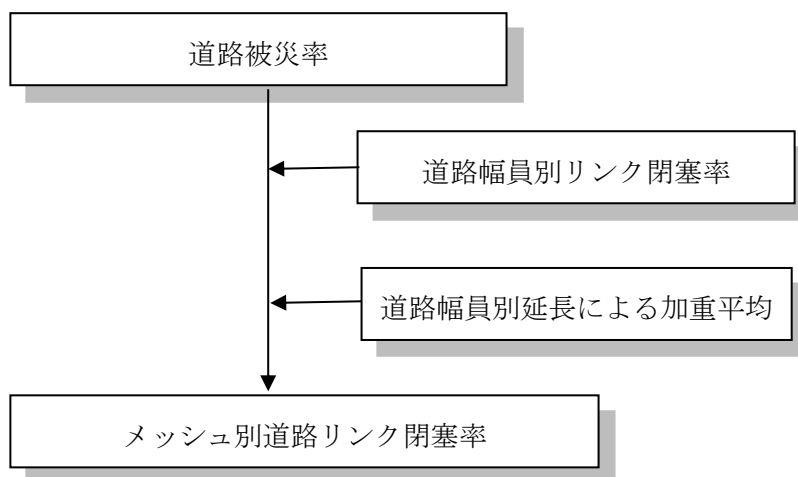


図4-4-4 道路閉塞率の算出フロー

#### (2) 現況データ

表4-4-8に道路閉塞検討に使用した道路データを示す。

また、図4-4-5から図4-4-8に使用した道路幅員別道路網図を示す。

表4-4-8 道路閉塞検討使用データ

No	道路幅員区分	使用データ	メッシュサイズ
1	13.0m以上	Esri社のArcGIS-GeoSuite道路網	250m
2	5.5m以上～13.5m未満	Esri社のArcGIS-GeoSuite道路網	250m
3	3.0m以上～5.5m未満	Esri社のArcGIS-GeoSuite道路網	250m
4	3.0m未満	国土数値情報道路	1,000m※

※国土数値情報道路網は、1,000mサイズのため、250mメッシュへ置き換えする際に、県境界線のメッシュでは、県内のメッシュへ面積比で振り当てた。

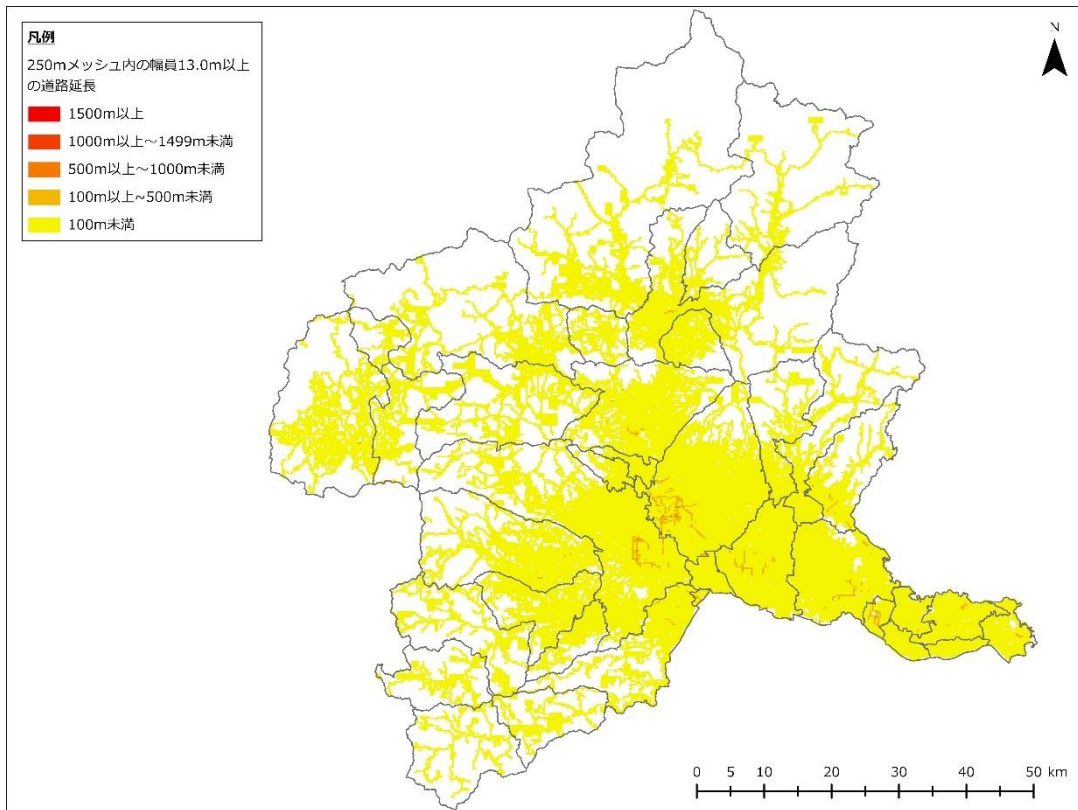


図 4-4-5 幅員 13.0m 以上の道路分布 (250m メッシュ)

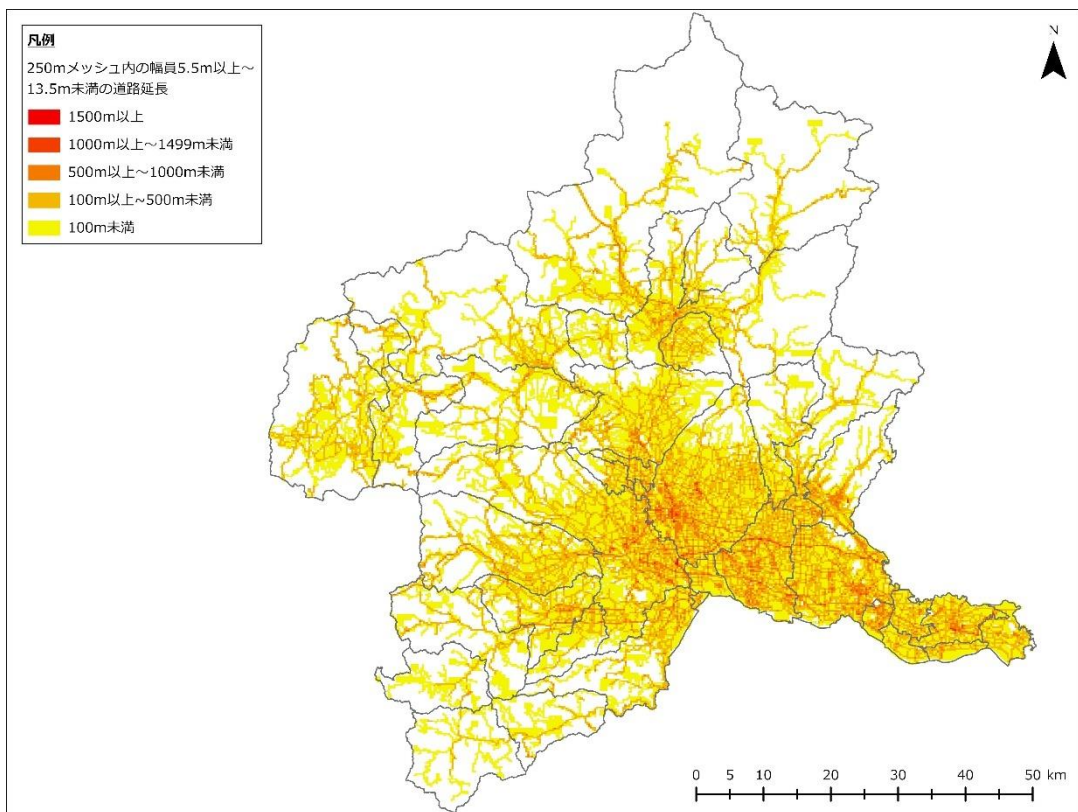


図 4-4-6 幅員 5.5m 以上～13.0m 未満の道路分布 (250m メッシュ)

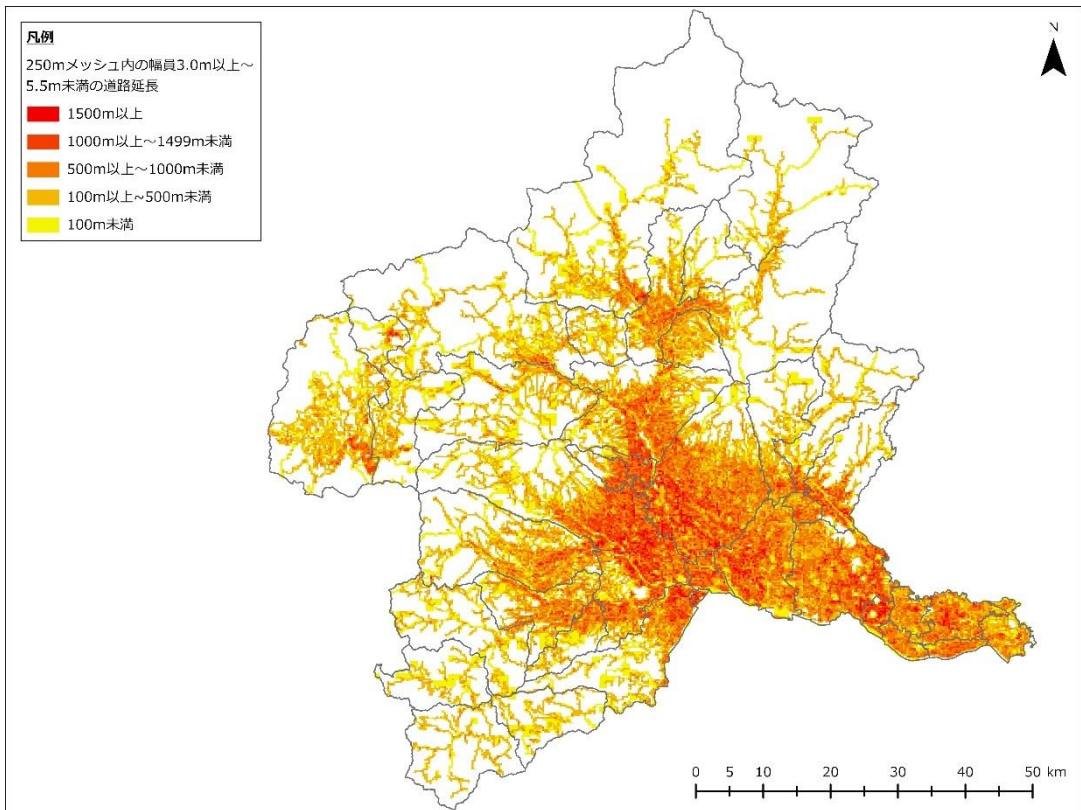


図 4-4-7 幅員 3.0m 以上～5.5m 未満の道路分布 (250m メッシュ)

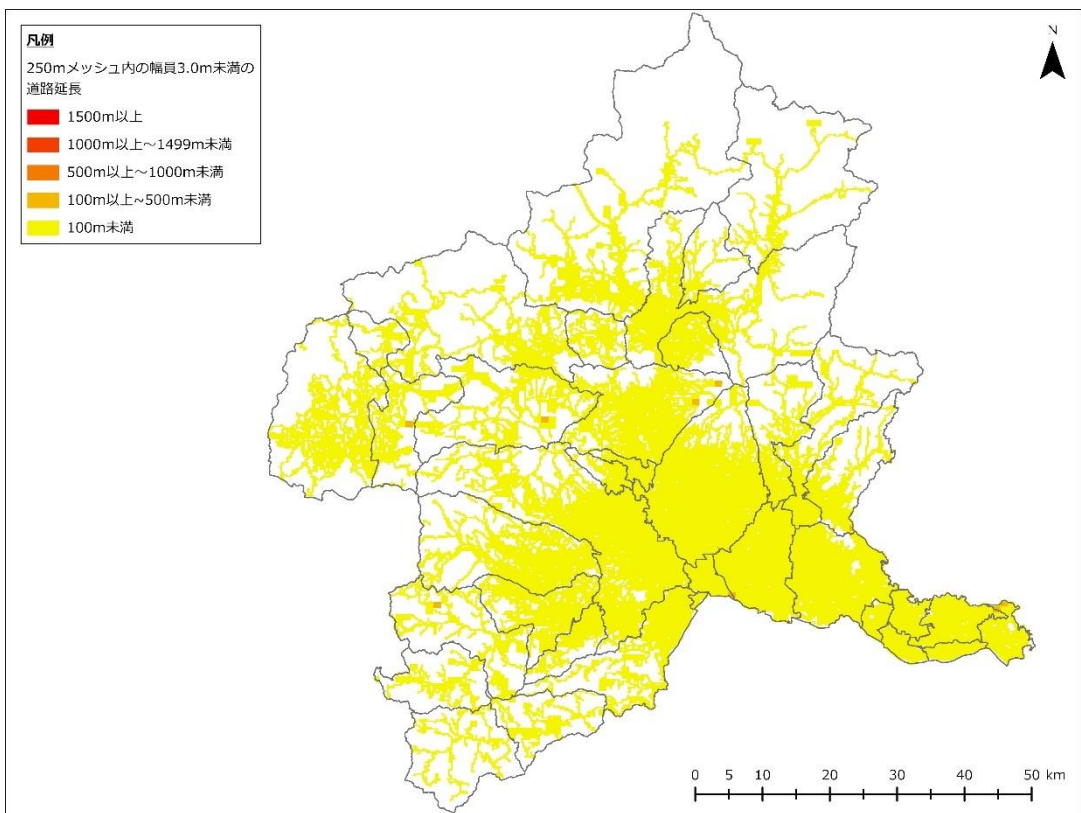


図 4-4-8 幅員 3.0m 未満の道路分布 (1,000m メッシュを 250m メッシュへ配分)

### (3) 道路閉塞率の算出

道路閉塞率は、以下の手順により、250m メッシュごとに算出した。

- Esri 社の ArcGIS-GeoSuite 道路網(群馬県)から、幅員 13m 未満の狭い国道、県道及び市町村道の細街路を抽出した。
- 道路リンク閉塞率は揺れ・液状化・土砂災害・火災による建物被災率(=全壊率+1/2×半壊率)との統計的な関係から算出した。
- 図 4-4-9 に示す家田ら(1997)<sup>50)</sup>の兵庫県南部地震時における道路幅員と道路リンク閉塞率の関係図を参考に対象となる細街路を道路幅員別に 3 つに区分(幅員 3m 未満の道路、幅員 3m 以上 5.5m 未満の道路、幅員 5.5m 以上 13m 未満の道路)し、それぞれの道路閉塞率を算出・集計後、250m メッシュごとの道路閉塞率を算出した。
- 道路閉塞は、閉塞によって残存車道幅員が 3m 以下になった次に示す式の状態を定義した。

#### 【幅員 3m 未満の道路】

$$\text{道路リンク閉塞率(\%)} = 1.28 \times \text{建物被災率(\%)}$$

※3m 未満の道路はメッシュのみ存在し、メッシュ内では、道路延長のみが存在し、リンクは存在しないため、道路延長のみで評価した。

#### 【幅員 3m 以上 5.5m 未満の道路】

$$\text{道路リンク閉塞率(\%)} = 0.604 \times \text{建物被災率(\%)}$$

#### 【幅員 5.5m 以上 13m 未満の道路】

$$\text{道路リンク閉塞率(\%)} = 0.194 \times \text{建物被災率(\%)}$$

メッシュ別道路リンク閉塞率(\%)

$$= \Sigma (\text{道路幅員別延長}) \times (\text{道路幅員別リンク閉塞率}) / \Sigma (\text{道路幅員別延長})$$

- 高速道路(の全区間)及び沿道に建物がある区間は、導通率 100%とした。
- 有料道路の万座ハイウエー、鬼押ハイウエーは、中間途切れているため、国・県道、市町村道と同様に解析対象とした。

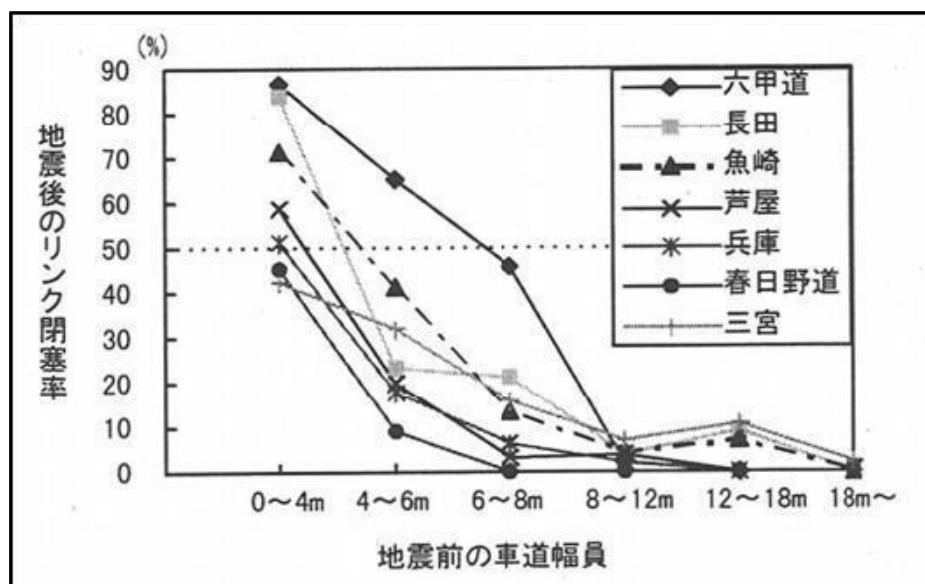


図 4-4-9 兵庫県南部地震時における道路幅員と道路リンク閉塞率の実態[家田ら(1997)<sup>50)</sup>]

#### (4) 道路閉塞予測結果

想定地震の道路閉塞率の算出結果は、調査結果編に示す。

## 4 道路導通率(導通性)

### (1) 道路導通率(導通性) 検討の流れ

緊急輸送道路の通行可能性を検討するため、新潟県(2022)<sup>23)</sup>の手法を参考に、2で求めた道路施設(橋梁、トンネル、盛土、切土・斜面)の被害確率と3で求めた道路閉塞率を用いて、2交差点間の導通率(車両が通過できる確率)及び主要都市間の導通率を算出した。

図4-4-10に算出フローを示す。

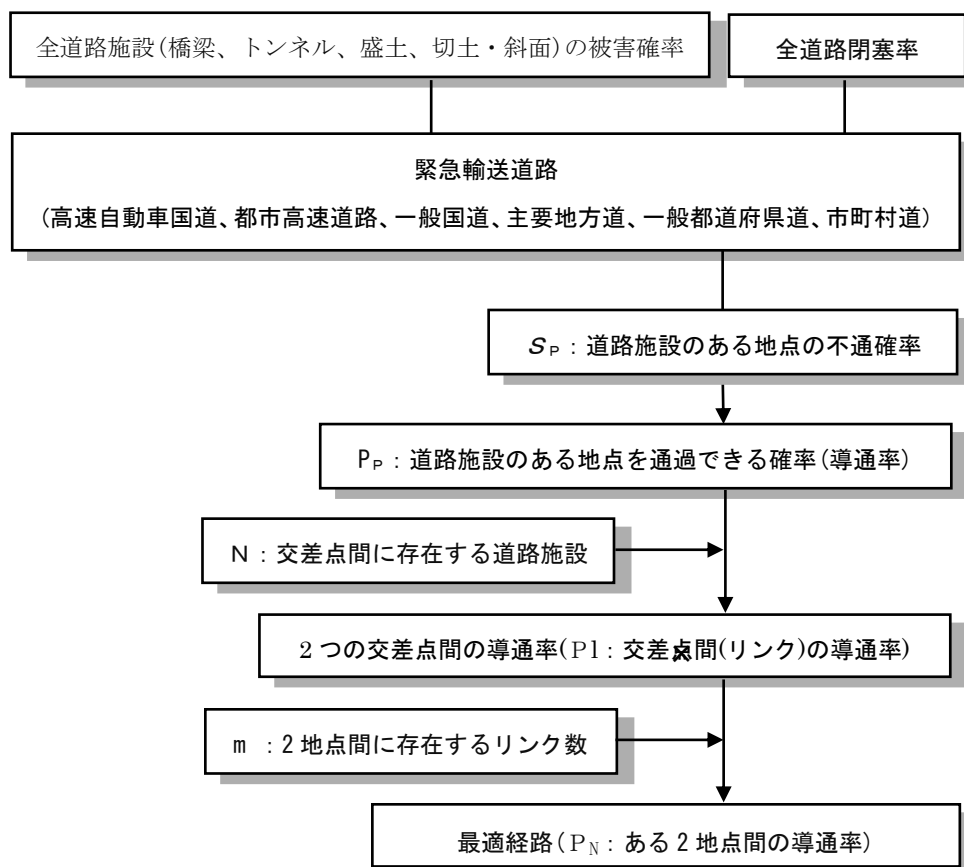


図4-4-10 道路導通率(導通性)算出フロー

### (2) 道路施設のある地点を通過できる確率(導通率)

道路施設(橋梁、トンネル、盛土、切土・斜面)の被害確率と道路閉塞率から道路施設のある地点の不通確率を求め、次の式により道路施設のある地点を通過できる確率(導通率)を算出した。

$$P_P = 1 - S_P$$

$P_P$ : 道路施設のある地点を通過できる確率(導通率)

$S_P$ : 道路施設のある地点の不通確率

### (3) 2つの交差点間の導通率

2つの交差点の間を1区間(リンク)とし、その区間内における各道路施設のある地点を通過

できる確率（導通率）を掛け合わせて、1 区間（リンク）全体を通行できる確率（導通率）を次の式により算出した。

$$P_1 = \prod_{i=1}^N P_{pi}$$

$P_1$  : 交差点間(リンク)の導通率

$N$  : 交差点間に存在する道路施設数

#### (4) 主要都市間の導通率及び最適経路

(3) の 2 つの交差点の間で用いた導通率の考え方を広域の道路ネットワークに適用し、主要都市間の 2 地点（県庁及び地域振興局間）を通行できる確率(導通率)を次の式により算出した。

$$P_N = \prod_{i=1}^M P_{li}$$

$P_N$  : ある 2 地点間の導通率

$m$  : 2 地点間に存在するリンク数

また、主要都市間を結ぶ路線の導通率を比較して、最も導通確率が高いルートを最適経路として抽出した。

#### (4) 現況データ

緊急輸送道路データは、国土数値情報の緊急輸送道路データ及び群馬県が保有する緊急輸送道路データと、Esri 社 ArcGIS-GeoSuite 道路網(幅員 3m 以上)の幅員情報を用いて作成した。

図 4-4-11 に緊急輸送道路における全道路施設(橋梁、トンネル、盛土、切土・斜面)現況を示す。

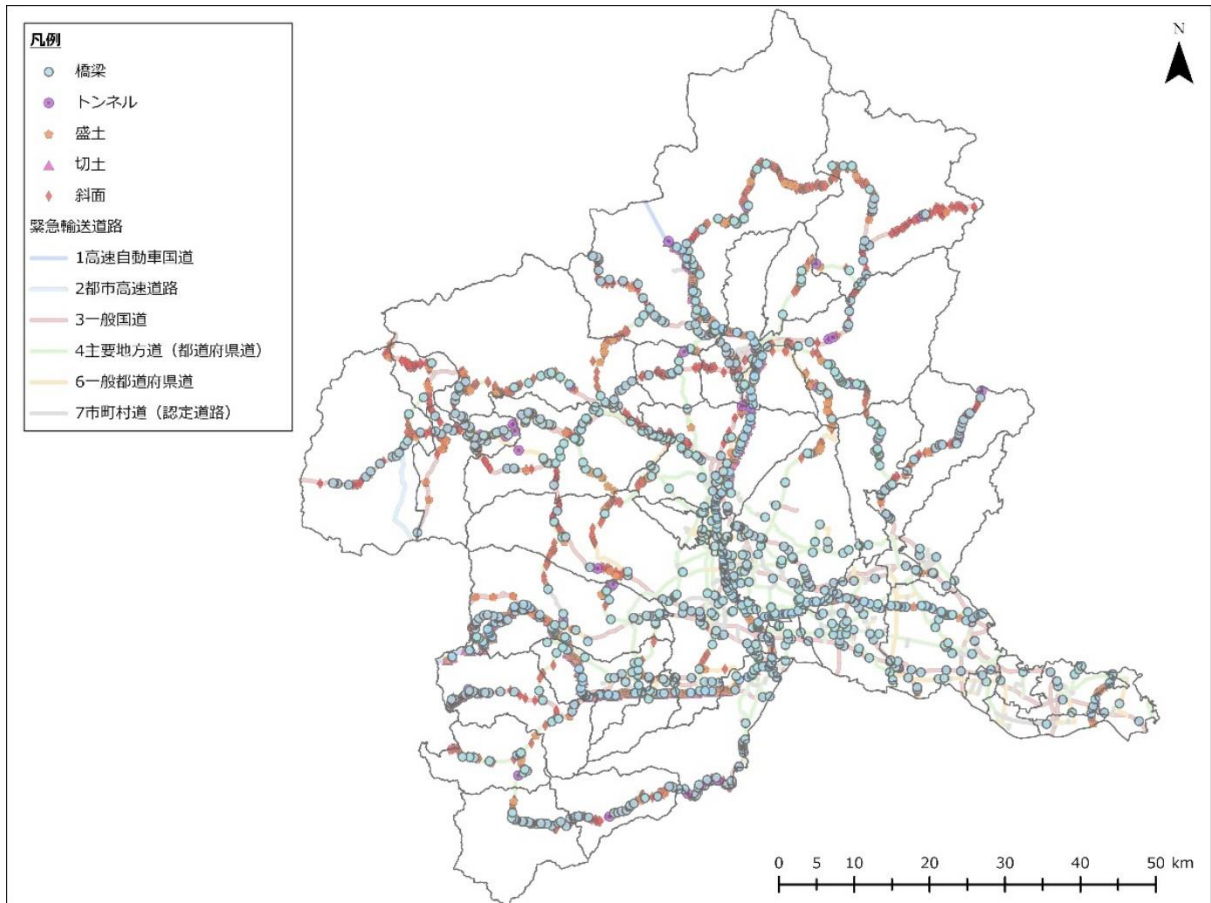


図 4-4-11 緊急輸送道路における全道路施設(橋梁、トンネル、盛土、切土・斜面)現況

#### (5) 道路導通率(導通性)予測結果

想定地震の緊急輸送道路に関する 2 地点間の導通率、主要都市間の最適経路及び導通率の算出結果は、調査結果編に示す。

## 5 鉄道

### (1) 鉄道被害検討の流れ

鉄道被害については、群馬県内における各鉄道線路(東日本旅客鉄道、東武鉄道、上毛電気鉄道、上信電鉄、わたらせ渓谷鐵道)を評価対象とし、中央防災会議(2025)の手法に基づき、東北地方太平洋沖地震時の鉄道施設被害率を用いて、次の式により鉄道施設被害箇所数を算出した。

$$(\text{被害箇所数}) = (\text{震度別鉄道延長 : km}) \times (\text{鉄道施設被害率 : 箇所/km})$$

※震度別鉄道延長：浸水域を除いた延長

※鉄道施設被害率：東北地方太平洋沖地震における鉄道施設被害率(浸水域外)を用いる

図 4-4-12 に算出フロー、表 4-4-9 に東北地方太平洋沖地震における鉄道施設被害率を示す。

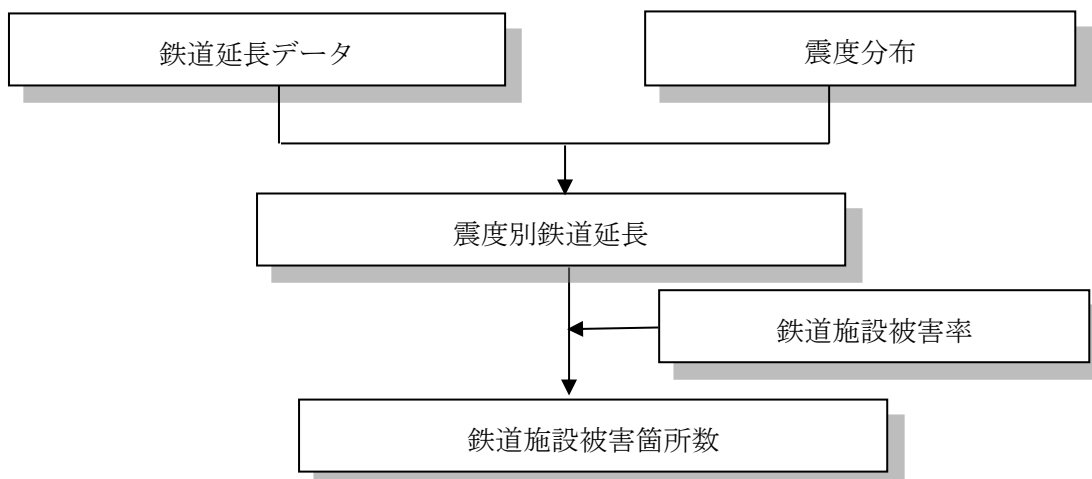


図 4-4-12 揺れによる道路施設被害箇所数の算出フロー

表 4-4-9 東北地方太平洋沖地震における鉄道施設被害率(浸水域外) [中央防災会議(2025)]

震度	新幹線被害率	在来線等被害率
	(箇所/km)	(箇所/km)
震度5弱	-	0.26
震度5強	0.26	1.01
震度6弱	0.4	2.03
震度6強		2.8

※JR東日本の被害データ(浸水域除く)に基づく(土木・保線のみ)

### (2) 現況データ

鉄道の区間設定については、国土数値情報の鉄道データ(令和2年)を使用し、鉄道会社ごとに各主要乗換駅の間を一つの区間とした。

表 4-4-10 に各鉄道会社における区間、図 4-4-13 に各鉄道路線図を示す。

表 4-4-10 各鉄道会社における区間

種別	路線名	区間	区間距離 (km)	
JR 東日本 新幹線	上越新幹線	(本庄早稲田)～高崎	12.1	
		高崎～上毛高原	41.8	
		上毛高原～(越後湯沢)	16.9	
	北陸新幹線	高崎～安中榛名	18.7	
		安中榛名～(軽井沢)	21.9	
JR 東日本 在来線	高崎線	(神保原)～倉賀野	7.5	
		倉賀野～高崎	5.7	
		高崎～新前橋	7.4	
		新前橋～前橋	2.7	
	信越本線	高崎～横川	29.8	
	上越線	高崎～新前橋	7.4	
		新前橋～渋川	13.9	
		渋川～水上	46.4	
		水上～(土樽)上り	15.8	
		水上～(土樽)下り	12.1	
	両毛線	(小俣)～桐生	4.2	
		桐生～伊勢崎	16.3	
		伊勢崎～前橋	12.7	
		前橋～新前橋	2.7	
		新前橋～高崎	7.4	
	八高線	(神保原)～倉賀野	3.0	
		群馬藤岡～倉賀野	7.3	
		倉賀野～高崎	5.7	
	吾妻線	高崎～新前橋	7.4	
		新前橋～渋川	13.9	
		渋川～中之条	19.8	
		中之条～長野原草津口	22.1	
		長野原草津口～万座・鹿沢口	10.3	
			万座・鹿沢口～大前	3.0
	東武鉄道	伊勢崎線	(羽生)～館林	6.1
			館林～(県)	4.3
			(野州山辺)～太田	4.5
太田～伊勢崎			19.9	
佐野線		(田島)～館林	4.8	
桐生線		太田～新桐生	14.8	
		新桐生～相老	2.3	
		相老～赤城	3.4	
小泉線		館林～東小泉	9.9	
		東小泉～西小泉	2.1	
		東小泉～太田	6.4	
日光線		(柳生)～板倉東洋大前	1.1	
	板倉東洋大前～(藤岡)	2.1		
上毛電鉄	上毛線	中央前橋～大胡	8.2	
		大胡～赤城	11.3	
		赤城～西桐生	5.8	
上信電鉄	上信線	高崎～上州富岡	20.2	
		上州富岡～下仁田	13.5	
わたらせ渓谷鉄道	わたらせ渓谷線	桐生～相老	3.2	
		相老～(原向)	34.0	

※区間距離は、GIS 上で計測した延長であり、管理者の把握している延長とは異なる。路線間で重複している範囲は、それぞれに計上している。

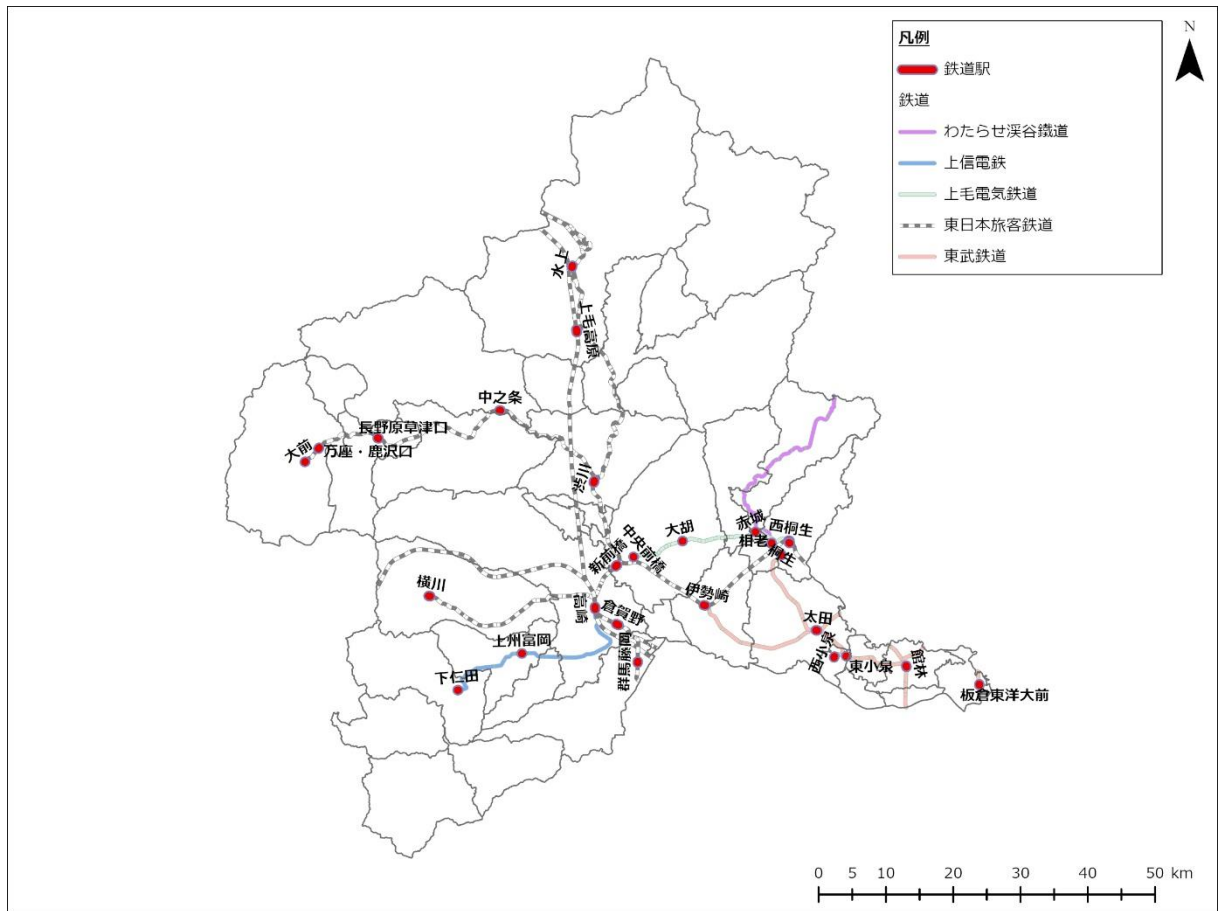


図 4-4-13 各鉄道路線図

### (3) 鉄道被害予測結果

想定地震の鉄道施設の被害箇所数、被害率の算出結果は、調査結果編に示す。

## 第5 生活への影響

### 1 概要

#### (1) 生活への影響に関する想定項目概要

生活への影響は、以下の項目ごとに想定した。

- ・避難者
- ・帰宅困難者
- ・物資
- ・医療機能
- ・住機能
- ・災害廃棄物等
- ・災害関連死

#### (2) 生活への影響に関する想定手法概要

生活への影響は、原則、中央防災会議(2025)の手法を採用したほか、石川県(2025)<sup>41)</sup>、等の事例を参考に想定した。

表 4-5-1 に、生活への影響被害想定手法の概要を示す。

表 4-5-1 生活への影響被害想定手法の概要

項目	参考にした想定手法
避難者	中央防災会議(2025) ・直後・1日後、1週間後、1か月後ごとに算出 ・要配慮者、ペット同行者等を算出
帰宅困難者	中央防災会議(2025)、石川県(2025) <sup>41)</sup> ・市町村内外の通勤・通学者、観光・出張客数等を算出
物資	中央防災会議(2025) ・物資(9品目)需要から供給量の差により物資不足量を算出
医療機能	中央防災会議(2025) ・転院を要する患者数、医療対応力不足数を算出
住機能	石川県(2025) <sup>41)</sup> ・応急仮設住宅需要と供給可能戸数から必要架設住宅数を算出
災害廃棄物等	中央防災会議(2025) ・環境省(2023) <sup>51)</sup> の手法で算出
災害関連死	中央防災会議(2025) ・最大避難者数に対する災害関連死者数を算出

## 2 避難者

### (1) 避難者の検討

避難者は、中央防災会議(2025)の手法を参考に行政の指定避難所に避難する「避難所避難者」と自宅・親戚宅・ホテル・車中など指定避難所以外へ避難する「避難所外避難者」に区分して算出した。

また、避難所避難者については、災害時に特別な支援を要する要配慮者数やペットを同行して避難する者の数についても算出した。

さらに、令和6年能登半島地震において課題となった福祉避難所の運用、車中泊避難者への対応、さらには夏季に懸念される避難所での熱中症リスクについて、想定される影響を整理した。

### (2) 避難所避難者と避難所外避難者

避難者は、地震により自宅を失う、あるいは断水により自宅での生活が困難となり避難所への避難が必要となる人数を発災日から直後・1日後、1週間後、1か月後の時系列ごとに算出した。

$$\text{全避難者数} = (\text{全壊棟数} + 0.13 \times \text{半壊棟数}) \times 1 \text{棟当たりの平均人員} \\ + \text{断水人口}^{\ast 1} \times \text{断水時生活困窮度}^{\ast 2}$$

※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。兵庫県南部地震の事例によると、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ため、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。

このとき、断水時生活困窮度は、以下のように推移すると仮定した。

$$(\text{直後} \cdot 1 \text{日後})0.0 \quad \rightarrow \quad (1 \text{週間後})0.25 \quad \rightarrow \quad (1 \text{か月後})0.90$$

なお、避難所避難者数と避難所外避難者数は、兵庫県南部地震の実績による被害の甚大性・広域性を考慮して、直後・1日後、1週間後、1か月後の避難所避難者と避難所外避難者の割合は、以下のように推移すると仮定した。

また、避難所避難者数と各市町村指定一般避難所想定収容人数(令和6年(2024年)10月現在)の比較から市町村ごとの避難所の不足量を算出した。

$$\text{避難所避難者} : \text{避難所外避難者} \\ (\text{当日} \sim 1 \text{日後})60:40 \quad \rightarrow \quad (1 \text{週間後})50:50 \quad \rightarrow \quad (1 \text{か月後})30:70$$

### (3) 要配慮者

要配慮者は、健康福祉統計年報や国勢調査等を利用し、避難所避難者の内訳として、要配慮者の人口比率から避難所に避難する要配慮者数を算出した。

なお、避難所における支援体制や物資・人員配置の検討に役立てるため、幅広い要配慮者を

対象に算出を行った。

評価対象とする要配慮者については、以下の区分ごとに人数を算出した。

なお、複数の区分に該当する者は、それぞれの区分で重複して計上している。

- ・ 65 歳以上の単身高齢者<sup>※1</sup>
- ・ 5 歳未満の乳幼児<sup>※2</sup>
- ・ 身体障害者<sup>※3</sup>
- ・ 知的障害者<sup>※4</sup>
- ・ 精神障害者<sup>※5</sup>
- ・ 要介護認定者(要支援者を除く) <sup>※6</sup>
- ・ 難病患者<sup>※7</sup>
- ・ 妊産婦<sup>※8</sup>
- ・ 外国人<sup>※9</sup>

※1 65 歳以上の単身高齢者

令和 2 年度国勢調査の 65 歳以上単身世帯数とした。

※2 5 歳未満の乳幼児

令和 2 年度国勢調査の 0 歳から 4 歳の総数とした。

※3 身体障害者

群馬県健康福祉統計年報(令和 7 年刊行)<sup>52)</sup> の身体障害者手帳交付台帳登載数(1 級、2 級)とした。

※4 知的障害者

群馬県健康福祉統計年報(令和 7 年刊行)<sup>52)</sup> の療育手帳交付台帳登載数(重度 A)とした。

※5 精神障害者

群馬県福祉部提供資料(令和 7 年 3 月 31 日現在)の精神障害者保健福祉手帳所持者数(1 級、2 級)とした。

※6 要介護認定者

群馬県健康福祉統計年報(令和 7 年刊行)<sup>52)</sup> の要介護(要支援)認定者(要介護 3~5)とした。

※7 難病患者

群馬県福祉部提供資料(令和 7 年 3 月 31 日現在)とした。

※8 妊産婦

群馬県健康福祉統計年報(令和 7 年刊行)<sup>52)</sup> の妊娠届け出数とした。

※9 外国人

群馬県地域創生部公表資料(令和 6 年 12 月 31 日現在)とした。

表 4-5-2 及び表 4-5-3 に、市町村別の要配慮者数を示す。

表 4-5-2 市町村別の要配慮者数(1/2)

市町村名	65歳以上の 単身高齢者 (人)	5歳未満の 乳幼児 (人)	身体障害者 (人)	知的障害者 (人)
前橋市	16,508	5,470	6,286	1,008
高崎市	18,696	6,975	6,072	1,017
桐生市	7,234	1,309	2,055	378
伊勢崎市	8,125	3,903	3,291	461
太田市	8,570	4,129	3,451	608
沼田市	2,705	696	1,056	159
館林市	3,616	1,081	1,194	205
渋川市	4,115	1,031	1,573	243
藤岡市	3,285	863	1,197	185
富岡市	2,359	689	1,343	134
安中市	3,314	724	932	163
みどり市	2,223	812	834	144
榛東村	469	314	211	57
吉岡町	610	527	326	60
上野村	111	21	19	4
神流町	210	5	47	13
下仁田町	576	48	153	23
南牧村	242	5	40	3
甘楽町	569	171	196	43
中之条町	1,095	178	345	48
長野原町	315	67	84	19
嬭恋村	499	128	145	29
草津町	615	52	153	16
高山村	169	51	58	11
東吾妻町	837	136	270	40
片品村	222	48	99	8
川場村	107	37	64	12
昭和村	239	122	159	17
みなかみ町	1,234	221	442	53
玉村町	1,275	564	713	98
板倉町	539	143	229	46
明和町	379	170	171	34
千代田町	384	168	157	22
大泉町	1,541	628	802	100
邑楽町	1,006	370	437	105

表 4-5-3 市町村別の要配慮者数(2/2)

市町村名	精神障害者 (人)	要介護認定者 (人)	難病患者 (人)	妊産婦 (人)	外国人 (人)
前橋市	2,399	6,614	3,043	1,877	10,353
高崎市	2,328	7,098	3,092	2,173	7,651
桐生市	699	2,928	850	315	2,680
伊勢崎市	1,369	4,178	1,592	1,408	16,389
太田市	1,329	3,721	1,583	1,378	15,698
沼田市	322	1,335	425	193	1,029
館林市	533	1,339	575	351	4,119
渋川市	480	1,918	616	320	1,309
藤岡市	481	1,404	543	285	1,210
富岡市	300	953	366	198	1,363
安中市	417	1,410	583	188	926
みどり市	272	1,025	412	258	1,100
榛東村	90	257	127	91	325
吉岡町	120	326	188	167	244
上野村	7	45	12	8	22
神流町	11	98	18	2	16
下仁田町	55	257	51	11	69
南牧村	15	131	14	4	8
甘楽町	59	211	92	57	234
中之条町	83	410	142	53	371
長野原町	28	146	44	11	145
嬭恋村	32	209	80	44	363
草津町	18	113	55	30	634
高山村	18	90	33	11	93
東吾妻町	71	398	98	38	339
片品村	14	141	43	17	123
川場村	18	95	26	8	16
昭和村	36	171	60	28	644
みなかみ町	93	631	138	56	540
玉村町	217	586	309	248	1,573
板倉町	84	276	114	40	670
明和町	65	203	114	48	392
千代田町	60	214	70	56	604
大泉町	221	589	296	268	8,871
邑楽町	164	426	266	104	1,273

#### (4) ペット同行者

環境省は東北地方太平洋沖地震の経験を踏まえ、「人とペットの災害対策ガイドライン」を策定し、災害時に飼い主が自宅等から避難する必要がある場合には、飼い主の自己責任においてペットを同行して避難する「同行避難」を原則としている。

本調査では、避難者が同行するペットのうち、犬及び猫の同行者数を一般社団法人ペットフード協会の「令和6年全国犬猫飼育実態調査」<sup>53)</sup>から避難所避難者世帯数に犬の世帯飼養率(全国平均)9.10%、猫の世帯飼養率(全国平均)8.69%を乗じて、避難所避難者の内数として、ペット同行者数を算出した。

#### (5) 福祉避難所

東北地方太平洋沖地震(2011)や能登半島地震(2024)では、要配慮者数に対して福祉避難所の受入可能人数が著しく不足していたことが確認された。

この結果、多くの要配慮者が一般避難所に長期間滞在する状況が生じ、一般避難所の環境不備(バリアフリー未整備、トイレ・寝床・暖房等の不足)により、要配慮者の生活困難が顕著となるなどの課題が指摘されている。

福祉避難所の具体的な需要量は、対象者の範囲を市町村が検討・決定する性質のものである。

このため本調査では、市町村が福祉避難所を設定する際の検討材料となるよう、地震時の被害の様相を整理し、調査結果編に示す。

#### (6) 車中泊避難者

車中泊避難者は、避難所外避難者数に含まれるが、実態の把握が難しいこと(例:夜間のみ避難所の駐車場に戻ってくる、毎日異なる駐車場に移動する)、車中泊を選択する行動が避難者の心理的要因にも起因すること(感染症流行状況、避難所混雑状況等)などから定量的な発生数の想定が困難である。

このため、本調査では、車中泊避難に伴う主な被害の様相を整理し、調査結果編に示す。

#### (7) 避難所の熱中症リスク

特に災害時が夏季の場合は、避難所の室内温度が上昇しやすい環境にある。十分な空調設備が整っていない場合には、熱中症の危険性が高まる。

ただし、避難所生活における熱中症発症事例等の統計資料は無く、熱中症による死者や救急搬送者等の定量的な発生数の想定が困難である。

特に群馬県は、夏季に高温となる地域があり、避難所における熱中症対策を考慮しておく必要があるため、本調査では、夏季における避難所生活に伴う熱中症リスクについて、避難環境の特性及び避難者の行動・健康状態を踏まえ、その被害の様相を整理し、調査結果編に示す。

#### (8) 避難者等の予測結果

想定地震の避難者数(避難所避難者数、避難所外避難者数)、避難所に避難する要配慮者数、避難所におけるペット同行者数等の算出結果は、調査結果編に示す。

### 3 帰宅困難者

#### (1) 通勤・通学者

通勤・通学者について、市町村外への通勤・通学者のうち外出先から戻れなくなる者と、市町村内への通勤・通学者のうち当該市町村に滞留して自宅に戻れなくなる者を帰宅困難者とした。

図 4-5-1 に帰宅困難者のイメージを示す。

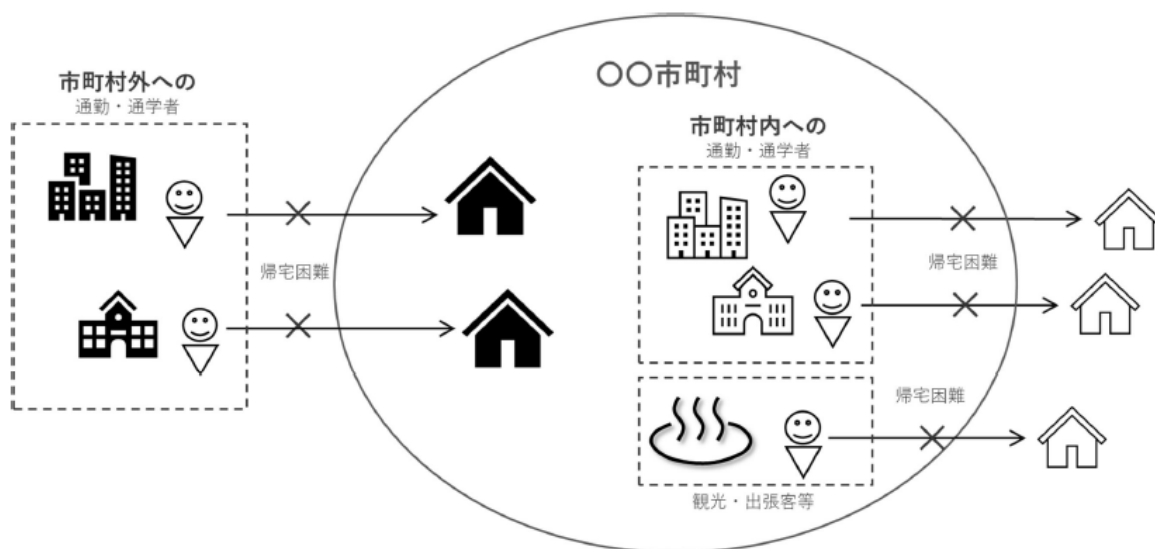


図 4-5-1 帰宅困難者イメージ

また、帰宅困難者数は、中央防災会議(2025)の手法を参考に、代表交通手段が鉄道、バス、自動車、二輪車の「帰宅距離別滞留人口」に対して、東北地方太平洋沖地震の帰宅実態調査結果に基づく次の式より算出した。

$$\text{外出距離別帰宅困難率(\%)} = (0.0218 \times \text{外出距離 km}) \times 100$$

なお、以下の条件を前提とし、①から③のデータを用いた。

- ・想定するシーンは、外出者数が最も多い昼 12 時とする。
- ・震度 5 強以上の市町村において交通機関の停止が生じるものとする。
- ・代表交通手段が徒歩・自転車の場合、災害時においても徒歩・自転車で帰宅すると考え、全員が「帰宅可能」とみなす。
- ・外出距離は「市町村役所・役場間の距離」を用いる。
- ・自市町村内への通勤・通学者は、徒歩・自転車を用いているとみなす。

#### ①市町村外への通勤・通学者

市町村外への通勤・通学者は、令和 2 年国勢調査結果の集計表「従業地・通学地による常住市町村、男女別 15 歳以上就業者数及び 15 歳以上通学者一都道府県、市町村」から各市町村を常住地とする就業者・通学者数を用いた。

## ②市町村内への通勤・通学者

市町村内への通勤・通学者は、令和 2 年国勢調査結果の集計表「従業地・通学地による常住市町村、男女別 15 歳以上就業者数及び 15 歳以上通学者—都道府県、市町村」から各市町村に通勤・通学する就業者・通学者を用いた。

## ③通勤・通学者の利用交通機関

通勤・通学者の利用交通機関は、令和 2 年国勢調査\_従業地・通学地集計\_従業地・通学地による人口・産業等集計(総務省統計局)「常住地又は従業地による利用交通手段(9 区分)別 15 歳以上自宅外就業者及び通学者数」を用いた。

## (2) 観光・出張客等

観光・出張客等は、石川県(2025)<sup>41)</sup>を参考に、当日中の帰宅は困難であるとし、全て帰宅困難者となると想定した。

観光・出張客等の数は、令和 5 年(2023)年観光入込客統計調査報告書(群馬県産業経済部)の市町村別観光入込客数とした。

## (3) 帰宅困難者の予測結果

想定地震の帰宅困難者数(市町村外への通勤・通学者、市町村内への通勤・通学者、観光・出張客等)の算出結果は、調査結果編に示す。

## 4 物資

### (1) 物資不足量の算出

物資については、避難者が最大となるシーンを想定し、中央防災会議(2025)の手法を参考に、次の式により、物資の不足量を算出した。

$$\text{群馬県内の物資不足量} = \text{物資需要量} - \text{供給量(市町村の備蓄量} + \text{各家庭の備蓄量)}$$

### (2) 物資需要量の算出

物資需要量は、中央防災会議幹事会(2023)<sup>54)</sup>の手法を参考に、表4-5-4に示す物資需要量の算出式により算出した。

表 4-5-4 物資需要量の算出式[中央防災会議幹事会(2023)<sup>54)</sup>に一部修正加筆]

項目	前提とする被害量	算出式
食料	避難所避難者数 避難所外避難者数	(避難所避難者数 <sup>※1</sup> +避難所外避難者数 <sup>※2</sup> )×1人1日 当たり必要量3食×3日間
毛布	避難所避難者数	避難所避難者数×1人当たり必要枚数2枚
乳児用粉ミルク又は乳 児用液体ミルク	避難所避難者数 避難所外避難者数	(避難所避難者数+避難所外避難者数)×0歳人口比率 <sup>※3</sup> ×1人1日当たり必要量(乳児用粉ミルクは140g、乳 児用液体ミルクは1リットル)×3日間
乳児・小児用おむつ	避難所避難者数 避難所外避難者数	(避難所避難者数+避難所外避難者数)×0~2歳人口比 率 <sup>※3</sup> ×1人1日当たり必要量8枚×3日間
大人用おむつ	避難所避難者数 避難所外避難者数	(避難所避難者数+避難所外避難者数)×必要者割合 0.005 <sup>※4</sup> ×1人1日当たり必要量8枚×3日間
携帯トイレ・ 簡易トイレ	避難所避難者数 避難所外避難者数 上水道支障率	(避難所避難者数+避難所外避難者数)×上水道支障率 <sup>※5</sup> ×1人1日当たり使用回数5回×3日間
トイレットペーパー	避難所避難者数 避難所外避難者数	(避難所避難者数+避難所外避難者数)×1人1日当 り必要量0.18巻 <sup>※6</sup> ×3日間
生理用品	避難所避難者数 避難所外避難者数	(避難所避難者数+避難所外避難者数)×12~51歳人口 比率 <sup>※3</sup> ×1人1週間当たり必要量30枚×1/7 <sup>※7</sup> ×1/4 <sup>※8</sup> ×3日間
飲料水	要給水者数 (断水人口)	要給水者数(断水人口)×1人1日当たり必要量3リッ トル

※1:避難所避難者数は、自宅建物が全壊、半壊したため避難所に避難した者、断水により自宅で生活し続けることが困難となり避難所に避難した者の合計

※2:避難所外避難者数は、避難所以外の場所に避難したが、避難所において物資の提供が必要な者の合計

※3:「0歳人口比率」、「0~2歳人口比率」及び「12~51歳女性人口比率」は、国勢調査(総務省統計局)における数値

※4:大人用おむつの算出式における「0.005」という係数は、避難所避難者及び避難所外避難者における要介護の高齢者を想定したもの

※5:携帯トイレ・簡易トイレの算出式における「上水道支障率」は、市町村ごとの断水人口の割合(断水率)

※6:トイレトーパーの算出式における「0.18」という係数は、経済産業省生産動態統計年報における販売量及び総務省人口推計により資産

※7:生理用品の算出式における「1/7」という係数は、生理期間における1日当たりの必要量を求めたもの

※8:生理用品の算出式における「1/4」という係数は、生理期間を4週に1回と想定したもの

### (3) 物資供給量の算出

物資供給量は、群馬県が実施した備蓄物資調査(2024年11月)の結果のうち、市町村の備蓄量と各家庭の備蓄量を足した数量とした。

#### ①市町村の備蓄量

市町村の備蓄量は、市町村が実際に備蓄している物資の量とし、民間企業との協定等で確保する流通備蓄は考慮しないこととした。

また、県が実施した備蓄物資調査(2024年11月)の結果の取扱いは、以下のとおりとする。

- ・市町村の備蓄物資のうち、「食料」は、主食類(米・パン等)、精米、アルファ化米、菓子パン、惣菜パン、即席麺(カップ、袋)、乾パン、おにぎり、パックご飯、弁当、缶詰(主食)を集計する。
- ・市町村の備蓄物資の「食料」のうち、「精米」は、1食75g(1合=2食=150gと仮定)として計算する。
- ・市町村の備蓄物資のうち、「乳幼児粉ミルク・乳幼児液体ミルク」は、粉ミルクを1缶800g(6リットル)、液体ミルクを1本200mg相当として計算する。
- ・簡易トイレ1台当たりで処理できる回数は、付属の処理袋と凝固剤の数に依存するため、市町村の備蓄物資のうち、簡易トイレは、市販の平均的な販売セットを参考に1台当たり50回分として計算する。

#### ②各家庭の備蓄量

各家庭の備蓄量は、令和6年度に本調査で実施した群馬県県民防災意識アンケート(第5章第1参照)の結果から、13.4%の県民が備蓄を行っているとして計算した。

### (4) 物資不足量の予測結果

物資不足量は、物資需要量と物資供給量の差から算出した。

想定地震の物資不足量の算出結果は、調査結果編に示す。

## 5 医療機能

### (1) 医療機能支障の算出

医療機能については、中央防災会議(2025)の手法を参考に、転院を要する患者数及び医療対応力不足数を算出した。

なお、所在地、病床数は、令和6年3月末時点のデータを使用し、医療需要は、死者数、負傷者数が最大となるシーンを想定した。

### (2) 被災した医療機関からの要転院患者数の算出

被災した医療機関からの転院を要する患者数(要転院患者数)は、次の式により、平常時在院患者数に、医療機関建物被害率、ライフライン機能低下による医療機能低下率、転院を要する者の割合を乗じて算出した。

$$\text{要転院患者数} = \text{平常時在院患者数} \times \text{医療機関建物被害率} \times \text{ライフライン機能低下による医療機能低下率} \times \text{転院を要する者の割合}$$

医療機関建物被害率、ライフライン機能低下による医療機能低下率、転院を要する者の割合は、以下の仮定により設定した。

- ・医療機関建物被害率は、(全壊・焼失率)+1/2×(半壊率)とする。
- ・ライフライン機能低下による医療機能低下率は、市町村単位で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関の60%がダウンし、それ以外の地域では30%がダウンすると仮定する。
- ・転院を要する者の割合は50%と設定する。

また、平常時在院患者数は、「群馬県患者調査(2022)」<sup>55)</sup>から二次医療圏ごとの1施設当たりの平均入院患者数を乗じて算出した。

### (3) 医療対応不足数

医療対応力不足数は、地震に伴い発生する新規の入院需要及び外来需要から医療機関尾受入許容量を差し引き、過不足を算出した。

なお、供給数が需要数を上回る場合は不足数をマイナス値とせずゼロとした。

#### ①入院需要(新規入院需要発生数)及び外来需要

入院需要は、次の式により、地震に伴い発生する新規の入院需要(重傷者数+医療機関で結果的に亡くなる者+被災した医療機関からの転院患者数)及び外来需要(軽傷者数)とした。

$$\begin{aligned} \text{入院需要(新規入院需要発生数)} &= \text{重傷者} \\ &\quad + \text{医療機関で結果的に亡くなる者(全死者数の10\%と設定)} \\ &\quad + \text{被災した医療機関からの転院患者数} \\ \text{外来需要} &= \text{軽傷者} \end{aligned}$$

## ②医療供給数

医療供給数は、次の式により、医療機関の病床数、外来診療数を基本として、医療機関建物被害率(全壊率・焼失率+1/2×半壊率)、空床率、ライフライン機能低下による医療機能低下率を乗じて算出した。

医療供給数(入院) = 医療機関の病床数

× 医療機関建物被害率(全壊率・焼失率+1/2×半壊率)

× 空床率<sup>\*</sup> × ライフライン機能低下による医療機能低下率

医療供給数(外来) = 外来診療数

× 医療機関建物被害率(全壊率・焼失率+1/2×半壊率)

× ライフライン機能低下による医療機能低下率

※空床率については、厚生労働省発表の群馬県病床利用率(77.5%) (令和5(2023)年医療施設(静態・動態)調査・病院報告の概況(統計表)<sup>56)</sup>を使用し、22.5%とする。

なお、医療機関の病床数は、病院、有床診療所を対象とした。

また、外来診療数は、令和6年度外来機能報告結果<sup>57)</sup>を用いた。

## (4) 医療機能支障の予測結果

想定地震の医療機能支障の算出結果は、調査結果編に示す。

## 6 住機能

住機能については、石川県(2025)<sup>41)</sup>の手法を参考に、次の式により、応急仮設住宅の想定必要量(応急住宅需要量)と住宅の供給量可能戸数の差し引きにより、必要仮設住宅戸数を算出した。

応急仮設住宅の想定必要量(応急住宅需要量)

= (全壊棟数+半壊棟数×0.5) × 建物1棟当たりの市町村ごとの平均世帯数

住宅の供給可能戸数

= 賃貸住宅の空き家数\* × (1-市町村ごとの建物被害率(全壊棟数+半壊棟数×0.5)/全建物数)

※賃貸住宅の空き家は全て借上げ住宅に使用できるものと仮定する

必要仮設住宅数=応急仮設住宅の想定必要量(応急住宅需要量) - 住宅の供給可能戸数

応急仮設住宅の想定必要量(応急住宅需要量)は、住家の全壊・半壊棟数から算出し、住宅の供給可能戸数は、利用可能な賃貸住宅の空き家数から算出した。

なお、賃貸住宅の空き家数は令和5年住宅・土地統計調査<sup>58)</sup>から作成し、「腐朽・破損無し」のみを対象とした。

想定地震の住機能支障の算出結果は、調査結果編に示す。

## 7 災害廃棄物等

### (1) 災害廃棄物等の発生量の算出

災害廃棄物等の発生量は、環境省(2023)<sup>51)</sup>災害廃棄物対策指針技術資料における災害廃棄物発生量の推計方法(令和5年4月改定)に準拠して算出した。

#### ①災害廃棄物全体量

災害廃棄物全体量の推計は、発生原単位に損壊建物等の被害棟数を乗じることで算出した。

図4-5-2に災害廃棄物全体量の推計式を示す。

$$Y = Y_1 + Y_2$$

Y : 災害廃棄物全体量 (トン)

$Y_1$  : 建物解体に伴い発生する災害廃棄物 (=解体廃棄物) 量 (トン)

$Y_2$  : 建物解体以外に発生する災害廃棄物量 (トン)

$$Y_1 = (X_1 + X_2) \times a \times b_1 + (X_3 + X_4) \times a \times b_2$$

$X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$  : 被害棟数 (棟)

添え字 1 : 住家全壊, 2 : 非住家全壊, 3 : 住家半壊, 4 : 非住家半壊

a : 解体廃棄物発生原単位 (t/棟)

$$a = A_1 \times a_1 \times r_1 + A_2 \times a_2 \times r_2$$

$A_1$  : 木造床面積 ( $m^2$ /棟)     $A_2$  : 非木造床面積 ( $m^2$ /棟)

$a_1$  : 木造建物発生原単位 (トン/ $m^2$ )     $a_2$  : 非木造建物発生原単位 (トン/ $m^2$ )

$r_1$  : 解体棟数の構造割合 (木造) (—)     $r_2$  : 解体棟数の構造割合 (非木造) (—)

$b_1$  : 全壊建物解体率 (—)、     $b_2$  : 半壊建物解体率 (—) \*

$$Y_2 = (X_1 + X_2) \times CP$$

CP : 片付けごみ及び公物等発生原単位 (トン/棟)

※市町村が半壊建物の解体廃棄物を処理しない場合は半壊建物解体率をゼロに設定するなど実態に合わせて半壊建物解体率を調整すること。

図4-5-2 災害廃棄物全体量の推計式[環境省(2023)<sup>51)</sup>]

表4-5-5に、推計に用いる各係数を示す。

表 4-5-5 推計に用いる各係数

項目	細目	記号	単位	係数
建物発生原単位	木造建物	a 1	トン/㎡	0.5
	非木造建物	a 2		1.2
延床面積	木造建物	A1	㎡/棟	98.5
	非木造建物	A2		245.6
解体棟数の木造、非木造の割合	木造：非木造	r 1：r 2	—	91.3%：8.7%
建物解体率	全壊	b 1	—	0.75
	半壊	b 2	—	0.25
片付けごみ及び公物等発生原単位	全壊棟数	C P	トン/棟	53.5

※令和 6 年度固定資産の価格等の概要調書(総務省)から群馬県の値を算出

## ②片付けごみ発生量

片付けごみ発生量は、住家・非住家の被害棟数の合計に、地震災害時の片付けごみ発生原単位(被害建物 1 棟当たり 2.5 トン)を乗じることで、発災初動期に当面必要となる仮置場面積を求めるための片付けごみ発生量を算出した。

図 4-5-3 に片付けごみ発生量の推計式を示す。

なお、①の災害廃棄物全体量と片付けごみ発生量を推計した結果、片付けごみ発生量の方が多く推計された場合は、片付けごみ発生量を災害廃棄物等の全体量とした。

$$G = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7) \times c$$

G: 片付けごみ発生量 (トン)

X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、X<sub>3</sub>、X<sub>4</sub>、X<sub>5</sub>、X<sub>6</sub>、X<sub>7</sub>: 被害棟数 (棟)

添え字 1: 住家全壊、2: 非住家全壊、3: 住家半壊、4: 非住家半壊、5: 住家一部破損、6: 床上浸水、7: 床下浸水

c: 片付けごみ発生原単位 (トン/棟)

図 4-5-3 片付けごみ発生量の推計式[環境省(2023)<sup>51)</sup>]

## (2) 災害廃棄物等発生量予測結果

想定地震の災害廃棄物等発生量の算出結果は、調査結果編に示す。

## 8 災害関連死

災害関連死は、中央防災会議(2025)で示された東北地方太平洋沖地震(岩手県・宮城県)における災害関連死者数と最大避難者数の関係に基づき、避難者の定量評価結果(最大値)に対して、避難者1万人当たり40人の災害関連死が発生するものとして、次の式により災害関連死者数を推計した。

$$\text{災害関連死者数} = \text{避難者数} \times 40 / 10,000$$

図4-5-4に中央防災会議(2025)で示された避難者と災害関連死者の関係を示す。

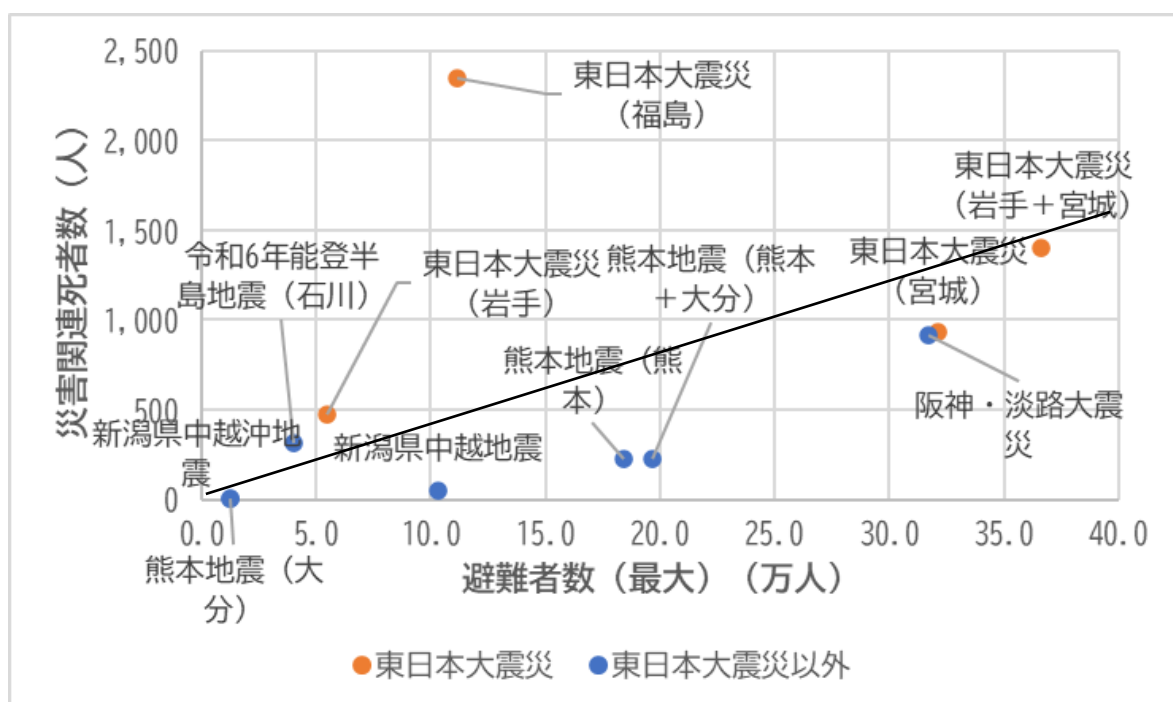


図4-5-4 避難者数と災害関連死者の関係 [中央防災会議(2025)]

想定地震の災害関連死者数の算出結果は、調査結果編に示す。

また、算出結果に関して留意すべきと考えられる項を以下に示す。

- ・災害関連死の認定に関する基準等が自治体によって異なる点が災害関連死者数の統計データに影響している可能性がある。
- ・発災後の状況によっては、災害関連死者数がさらに増加する可能性がある。
- ・災害関連死の算出式は、東北地方太平洋沖地震のプロットが重複するもの、特異な値を示すものなどがあるため、現時点の最大値に基づく推計の幅値の一つであることを留意する。

## 第6 経済被害

### 1 概要

#### (1) 経済被害想定項目概要

経済被害は、以下の項目ごとに想定した。

- ・直接経済被害
- ・生産・サービス低下による影響
- ・交通寸断による影響

#### (2) 経済被害想定手法概要

地震により被害を受けた施設や資産の被害額は、中央防災会議(2025)の手法と同様に、現在価値ではなく、復旧・再建に要する費用の総額を被害額として想定した。

また、間接経済被害(生産・サービス低下による影響、交通寸断による影響)は、中央防災会議(2025)のほか、広島県(2025)<sup>59)</sup>、茨城県(2018)<sup>60)</sup>、栃木県(2014)<sup>61)</sup>等の事例を参考に想定した。

表 4-6-1 に、経済被害想定手法の概要を示す。

表 4-6-1 経済被害想定手法の概要

項目	参考にした想定手法
直接経済被害	中央防災会議(2025) ・建物、ライフライン、交通施設等の復旧・再建に要する費用の総額を直接経済被害額として推計
生産・サービス低下による影響	中央防災会議(2025)、広島県(2025) <sup>59)</sup> 、茨城県(2018) <sup>60)</sup> 、栃木県(2014) <sup>61)</sup> ・生産関数を用いて、地震発生前の県内総生産(GRP)と地震発生に伴う民間資本ストック等の損失を検討して求められる県内総生産(GRP)を比較し、その差額(減少額)を間接経済被害額として推計
交通寸断による影響	中央防災会議(2025) ・人流・物流による影響について、移動取りやめによる損失額と迂回による損失額で推計

## 2 直接経済被害

### (1) 建物被害

建物被害に関しては、建物躯体及び家財、償却資産、在庫資産について算出した。

それぞれの算出方法を以下に示す。

#### ①建物躯体

建物躯体の被害額は、被害を受けた建物を再建築する費用を被害額として次の式により算出した。

算出に用いる工事単価は各市町村から収集した固定資産概要書から取得する単価(決定価格/棟数)とした。

$$\text{被害額} = \text{全壊棟数} \times \text{1棟当たり工事単価(解体等の費用込み)} \\ + \text{半壊棟数} \times \text{1棟当たり工事単価(建築費のみ)} \times 0.5$$

#### ②家財

家財被害額は、治水経済調査マニュアル(案)<sup>62)</sup>に示される1世帯当たり家庭用品評価額(自動車を除く家庭用品、自動車に分類)を用いて、メッシュごとの建物被害率を乗じて算出した。

表 4-6-2 1世帯当たり家庭用品評価額[治水経済調査マニュアル(案)<sup>62)</sup>]

種別	令和5年評価額 (千円/世帯)
自動車以外の家庭用品	9,368
自動車	3,502

#### ③償却資産及び在庫資産

償却資産額及び在庫資産額については、第4章第1で算出する被害建物数のうち非住宅に用途区分される建物被害量をもとに、次の式により算出した。

$$\text{被害額(償却資産額及び在庫資産額)} \\ = \text{倒壊建物に從事している従業者数} \times \text{従業者1人当たり償却資産評価額及び在庫資産評価額} \times 1$$

$$\text{倒壊建物に從事している従業者数} = \text{建物被害量} \times \text{1棟当たりの従業者数} \times 2$$

$$\text{建物被害量} = \text{非住宅全壊棟数} + \text{非住宅半壊棟数} \times 0.5$$

※1 従業者1人当たり償却資産評価額又は在庫資産評価額は、業種別の従業者1人当たりの評価額(「治水経済調査マニュアル(案) 各種資産評価単価及びデフレーター 令和7年6月改正, 国土交通省」による)に、市町村ごとの業種別従業者割合(経済センサス基礎調査による)を乗じて、市町村別に評価額を推計する。

※2 1棟当たりの従業者数は、オフィスビルの設計の際に設定される従業者数1人当たり延床面積(共用部面積を含めて20m<sup>2</sup>/人)を用いて、非住宅建物の延床面積から1建物当たり従事する従業者数を算出する。

なお、対象としては、企業の償却資産・在庫資産の被害を含んでいるが、農林水産業及び公務の償却資産・在庫資産の被害は含んでいない。

## (2) ライフライン被害

### ①電力

電力被害額は、第4章第3の2で算出する電力電柱被害数をもとに、電柱1本当当たりの復旧額を電力事業者が算出している東北地方太平洋沖地震の実態データ(東京電力管内と東北電力管内を併せている)を参考に121.5万円として算出した。

### ②通信

通信被害額は、第4章第3の3で算出する不通回線数をもとに、1不通回線当たりの復旧額を兵庫県南部地震の事例を参考として41.4万円として算出した。

### ③上水道

上水道被害額は、第4章第3の5で算出する断水戸数をもとに、1断水戸数当たりの復旧額を東北地方太平洋沖地震の復旧額(厚生労働省の災害査定額)を参考に5.2万円として算出した。

### ④下水道

下水道被害額は、第4章第3の6で算出する管渠被害延長をもとに、管渠被災延長1m当たりの復旧額を東北地方太平洋沖地震の復旧額(国土交通省提供の災害査定額)を参考に32.0万円として算出した。

### ⑤ガス

都市ガス及びLPガスについては、第4章第3の7及び8で算出するガス供給停止戸数をもとに、1供給停止戸数当たりの復旧額を兵庫県南部地震の事例を参考に22.0万円として算出した。

## (3) 交通施設被害

### ①道路

道路被害額は、第4章第4の2で算出する道路施設被害箇所数をもとに、1箇所当たりの復旧額を東北地方太平洋沖地震による復旧額(国土交通省提供の災害査定額)を参考に1.0億円として算出した。

### ②鉄道

鉄道被害額は、第4章第4の5で算出する鉄道施設被害箇所数をもとに、橋脚の1箇所当たり復旧額を兵庫県南部地震の事例を参考に新幹線の場合は48.8億円、在来線の場合は24.4億円として算出した。

## (4) 直接経済被害予測結果

想定地震の直接経済被害の算出結果は、調査結果編に示す。

### 3 生産・サービス低下による影響

#### (1) 生産関数の推計

生産・サービスの低下による影響などの間接的な経済被害額は、資本と労働投入に対する生産量を示すコブ・ダグラス型生産関数を用いて算出した。

生産関数は次に示す式とし、係数A、 $\alpha$ 、 $\beta$ は、群馬県の県内総生産(Y)、民間資本ストック(K)、労働力(L)を求めて回帰分析を行い、推計した。

図4-6-1に生産関数グラフ、表4-6-3に生産関数の設定に使用した指標を示す。

$$Y = A \times K^{\alpha} \times L^{\beta}$$

Y：群馬県の県内総生産(GRP)<sup>※1</sup>  
 K：群馬県の民間企業資本ストック<sup>※2</sup>  
 L：群馬県の労働力(従業者数×労働時間)<sup>※3</sup>  
 ※時系列データ(3か年の移動平均値)で推計した

県内総生産の減少額  
 = Y被災前 - Y被災後  
 =  $A \times K(\text{被災前})^{\alpha} \times L(\text{被災前})^{\beta} - A \times K(\text{被災後})^{\alpha} \times L(\text{被災後})^{\beta}$

※1 群馬県の県内総生産(GRP)

令和4年度県民経済計算(令和7年3月更新)<sup>63)</sup>の経済活動別県内総生産の実質値を用いた。

※2 民間資本ストック

内閣府が示す都道府県別経済財政モデルデータベースによるデータ推計結果(民間企業資本ストック)を用いた。

※3 労働力

毎月勤労統計調査(群馬県統計情報提供システム)の年次データを用いた。

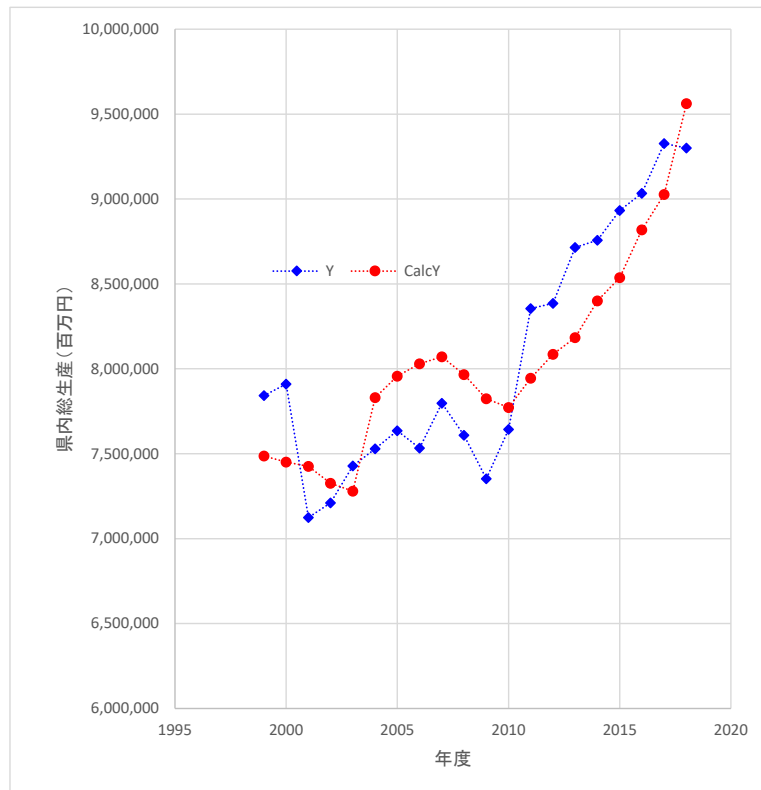


図 4-6-1 生産関数グラフ

表 4-6-3 生産関数の設定に使用した指標

	現実県内総生産 (百万円)	民間企業資本ストック (純) (百万円)	現実労働量 (推計労働者数：事業所規模 5 人以上) (人)
年	Y	K	L
1999	7,842,459	10,731,603	670,068
2000	7,910,122	10,882,309	650,096
2001	7,124,671	10,930,410	642,051
2002	7,210,678	10,939,309	628,601
2003	7,428,331	10,991,235	617,889
2004	7,529,219	10,944,692	692,423
2005	7,635,487	11,073,044	695,027
2006	7,533,195	11,169,730	694,176
2007	7,796,836	11,248,701	691,296
2008	7,608,271	11,222,910	680,701
2009	7,352,787	11,024,231	683,186
2010	7,643,115	10,879,454	691,697
2011	8,354,657	11,018,505	699,221
2012	8,386,020	11,099,720	708,721
2013	8,714,852	11,287,710	701,331
2014	8,756,999	11,537,384	702,403
2015	8,932,138	11,668,052	705,696
2016	9,033,021	11,966,704	709,374
2017	9,327,470	12,206,004	710,152
2018	9,300,268	12,579,994	734,461
2019	9,287,646	12,608,416	733,859

【分析ツールによる回帰分析】

回帰統計

重相関 R	0.877111827
重決定 R <sup>2</sup>	0.769325157
補正 R <sup>2</sup>	0.743694619
標準誤差	0.045852623
観測数	21

分散分析表

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	2	0.126215	0.063107	30.01596	1.85E-06
残差	18	0.037844	0.002102		
合計	20	0.164059			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%
切片	-11.8758235	3.589405951	-3.308576311	0.003906634	-19.41688557
LnK	1.144530369	0.293088507	3.905067387	0.001037633	0.528774265
LnL	0.684004936	0.306930475	2.228533799	0.038831242	0.039167938

## (2) 被災による喪失の算出

地震発生後の県内総生産を算出するため、民間資本ストック喪失額及び労働力の喪失量を算出した。

なお、地震後の県内総生産は、神戸商工会議所(1995)<sup>64)</sup>がまとめた兵庫県南部地震での実績をもとに、事業所建物が概ね復旧した1年後まで算出した。

想定シーンは、建物被害が最も多く発生する夕方18時とした。

### ①民間資本ストック

民間資本ストックの喪失額は、木造・非木造別に木造非住宅被害率・非木造非住宅被害率と同じ割合で失われることと仮定し、次の式により算出した。

民間資本ストックの喪失額

$$\begin{aligned} &= \text{被災前の民間資本ストック(木造非住宅)} \times \text{各年の年央建物被害率}^*(\text{木造非住宅}) \\ &+ \text{被災前のストック額(非木造非住宅)} \times \text{各年の年央建物被害率(非木造非住宅)} \end{aligned}$$

※各年の年央建物被害率は、製造業、非製造業の構成比を用いて各年の平均損失率を分配し、n年後とn+1年後の平均値を採用する。

なお、建物被害の復旧は、神戸商工会議所(1995)<sup>64)</sup>をもとに表4-6-4に示すとおり設定した。また、群馬県内の製造業、非製造業の構成比率は、県内総生産額の産業別の割合から設定した。

表4-6-4 兵庫県南部地震時の社屋等の建て直しに要する期間と建物復旧率[神戸商工会議所(1995)<sup>64)</sup>]

	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%

### ②労働力

労働力の喪失量は、死者及び失業・休業者を用いて、次の式により算出した。

$$\text{労働力の喪失量} = \text{被災前の労働力} \times (\text{死者率} + \text{失業・休業者(一時離職者含む)率})$$

失業・休業者率は、次に示す兵庫県南部地震時の実績から3.6%とした。

被災地域の失業・休業者率

$$\begin{aligned} &= \text{被災地域の失業・休業者数} \div \text{被災地域における被災前の従業者数} \\ &= \text{約}5.9\text{万人} \div 163\text{万人} = 3.6\% \end{aligned}$$

なお、兵庫県南部地震の実績値は、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、美嚙郡とされ、概ね震度6弱のエリアと重なることから、今回の調査では、震度6弱以上のエリアにおいて3.6%の労働力が失われるものとして推計を行った。

### (3) 生産・サービス低下による影響の予測結果

想定地震の生産・サービス低下による間接経済被害の算出結果は、調査結果編に示す。

## 4 交通寸断による影響

### (1) 評価項目

人流・物流による影響について、移動取りやめによる損失額と迂回による損失額で評価した。移動取りやめによる損失額と迂回による損失額の考え方を以下に示す。

移動取りやめによる損失額 = 【人流の場合】 取りやめ人流×1人当たり出張・観光費用 【物流の場合】 取りやめ物流量×1トン当たり貨物価値
迂回による損失額 = 迂回する人流・物流量×迂回による一般化費用*増分
※「一般化費用」とは、移動にかかる金銭的・時間的コストの総和。通行料金、走行経費、時間価値の合計を指す。

### (2) 想定手法

生産関数による被害想定では、交通インフラの寸断による影響は考慮できないことから、取りやめ・迂回による社会的コストの増加分を別途推計した。

中央防災会議(2025)の手法では、広域の被害を想定しているため、対象とする交通流を都道府県間の交通に限定していたものの、本調査では、県内の交通流を把握することができる道路については、都道府県間の交通に加え県内の交通も扱うこととした。

### (3) 道路

道路による県内人流・物流は、全て緊急輸送道路を使用しているものと仮定し、都道府県間人流・物流は、全て高速道路を使用しているものと仮定した。

また、前出の交通施設被害予測で求めた2交差点間の導通確率が50%以下の区間で道路通行不能になると仮定した。

なお、一般車両が通行可能になるのは1か月後と仮定した。

表4-6-5に、道路に関する行動パターン及び迂回額の算出方法の考え方を示す。

表 4-6-5 道路に関する行動パターン及び迂回額の算出方法

行動パターン	人流		○業務目的は、業務継続するもの(→迂回する)と業務継続しないもの(→取りやめる)がある ○観光目的は全て取りやめる
	物流		○業務継続するもの(→迂回する)と業務継続しないもの(→取りやめる)がある
迂回額の算出方法	取りやめ	算出式	○取りやめによる損失額=取りやめ人流・物流量×原単位(人流:1人当たり出張・観光費用、物流:1トン当たり貨物価値)
	迂回	ルート設定	○被害を受ける発着地の組み合わせごとに、被災地域を通らない迂回ルートを設定 ○混雑による速度ダウンを考慮
		算出式	○迂回による損失額=迂回する人流・物流量×迂回による一般化費用増分

### ①道路寸断による人流被害額

業務目的の場合、業務継続するもの(迂回する)は、被害を受ける発着地の組み合わせごとに、被災地域を通らない迂回ルートを設定し、迂回による損失額を算出した。

業務継続しないもの(取りやめる)は、道路の被災に伴って発生する出張取りやめにより、県内で消費されるはずであった出張費用をもって損失額として計上した。

また、観光目的の場合、道路の被災に伴い全て取りやめると仮定し、観光取りやめにより、県内で消費されるはずであった観光費用をもって損失額として計上した。

道路寸断による人流被害額の算出の考え方を以下に示す。

$$\begin{aligned} \text{(迂回による損失額)} &= (\text{業務目的乗用車類交通量}^{\ast 1}) \times (1 - \text{業務停止割合}^{\ast 2}) \\ &\quad \times (\text{迂回に伴う一般化費用}) - (\text{通常時の一般化費用}) \\ &\quad \times (\text{交通機能支障期間}) \\ \\ \text{(一般化費用)} &= (\text{高速道路・有料道路の通行料金}) \\ &\quad + (\text{走行時間}^{\ast 3} \times \text{乗用車類時間価値}^{\ast 4}) \\ &\quad + (\text{走行距離} \times \text{乗用車類走行経費}^{\ast 5}) \\ \\ \text{(出張取りやめによる損失額)} &= (\text{業務目的乗用車類交通量}) \times (\text{業務停止割合}^{\ast 2}) \\ &\quad \times (\text{1台当たり乗車人員}^{\ast 6}) \times (\text{1人当たり出張費用}^{\ast 7}) \\ &\quad \times (\text{交通機能支障期間}) \\ \\ \text{(観光取りやめによる損失額)} &= (\text{観光目的乗用車類交通量}^{\ast 8}) \\ &\quad \times (\text{1台当たり乗車人員}^{\ast 6}) \times (\text{1人当たり観光費用}^{\ast 9}) \\ &\quad \times (\text{交通機能支障期間}^{\ast 10}) \end{aligned}$$

※1 業務目的乗用車類交通量

群馬県\_令和3年度 全国道路・街路交通情勢調査<sup>65)</sup>の乗用車類OD交通量を使用し、「第6回(2015年度)全国幹線旅客流動調査<sup>66)</sup>」(国土交通省)から業務目的交通の割合22.7%とした。

※2 業務停止割合

「企業の事業継続に関する熊本地震の影響調査<sup>67)</sup>」(H29.3)から、震度6弱以上で営業停止した企業の割合37.3%とした。

※3 走行時間

迂回路の走行時間は「東日本大震災を踏まえた緊急提言データ集<sup>68)</sup>」(H23.7)から、高速道路・有料道路は35km/h、一般道路は25km/hとし、通常時の走行時間は規制速度とした。

※4 乗用車類時間価値

「費用便益分析マニュアル(R7.8)<sup>69)</sup>」(国土交通省)から乗用車類の時間価値原単位：48.89円/分・台(令和6年価格)とした。

※5 乗用車類走行経費

「費用便益分析マニュアル(R7.8)<sup>69)</sup>」(国土交通省)から乗用車類の走行経費を沿道状況別速度別に設定した。

※6 1台当たり乗車人員

「令和3年度 全国道路・街路交通情勢調査<sup>65)</sup>」(国土交通省)(令和5年6月公表)(平日：全国値)から1.3人/台とした。

※7 1人当たり出張費用

「民間企業における出張旅費規程等に関するアンケート報告書<sup>70)</sup>」(令和5年8月：財務省)から、日当の平均支給額2,621円、出張旅費の平均支給額10,672円とした。

※8 観光目的乗用車類交通量

群馬県\_令和3年度 全国道路・街路交通情勢調査<sup>65)</sup>の乗用車類OD交通量を使用し、「第6回

(2015年度) 全国幹線旅客流動調査<sup>66)</sup>」(国土交通省)から観光目的交通の割合を36.5%と設定とした。

※9 1人当たり観光費用

「令和5年(2023年)観光入込客統計調査報告書<sup>71)</sup>」(群馬県産業経済部)から、(関東内発地)日帰り観光消費額 3,022円、(関東外発地)宿泊観光消費額 21,045円とした。

※10 交通機能支障期間

1か月とした。

## ②道路寸断による物流被害額

業務継続するもの(迂回する)は、被害を受ける発着地の組み合わせごとに、被災地域を通らない迂回ルートを設定し、迂回による損失額を算出した。

一方、業務継続しないもの(取りやめる)は、3で算出する経済被害に含まれると考えられるため、輸送取りやめによる損失額を算出しないこととした。

道路寸断による物流被害額の算出の考え方を以下に示す。

$$\begin{aligned} \text{(迂回による損失額)} &= \text{(貨物車交通量}^{※1}) \times \text{(1-業務停止割合}^{※2}) \\ &\quad \times \text{(迂回に伴う一般化費用) - (通常時の一般化費用)} \\ &\quad \times \text{(交通機能支障期間)} \\ \\ \text{(一般化費用)} &= \text{(高速道路・有料道路の通行料金)} \\ &\quad + \text{(走行時間}^{※3} \times \text{貨物車時間価値}^{※4}) \\ &\quad + \text{(走行距離} \times \text{貨物車走行経費}^{※5}) \end{aligned}$$

※1 貨物交通量

群馬県\_令和3年度 全国道路・街路交通情勢調査<sup>65)</sup>の小型貨物車OD交通量と普通貨物車のOD交通量の合計とした。

※2 業務停止割合

「企業の事業継続に関する熊本地震の影響調査<sup>67)</sup>」(H29.3)から、震度6弱以上で営業停止した企業の割合37.3%とした。

※3 走行時間

迂回路の走行時間は「東日本大震災を踏まえた緊急提言データ集<sup>68)</sup>」(H23.7)から、高速道路・有料道路は35km/h、一般道路は25km/hとし、通常時の走行時間は規制速度とした。

※4 貨物車時間価値

「費用便益分析マニュアル(R7.8)<sup>69)</sup>」(国土交通省)から小型貨物車の時間価値原単位:52.07円/分・台、普通貨物車101.93円/分・台(令和6年価格)とした。

※5 貨物車走行経費

「費用便益分析マニュアル(R7.8)<sup>69)</sup>」(国土交通省)から貨物車の走行経費を沿道状況別速度別に設定した。

## (4) 鉄道

本調査では、路線ごとに設定した区間に被害箇所があるときは、その区間において鉄道各線が運行停止すると仮定し、新幹線は1か月後に全線復旧し、その他は1か月後に被災区間の50%が復旧すると仮定した。

表4-6-6に鉄道に関する行動パターン及び迂回額の算出方法の考え方を示す。

表 4-6-6 鉄道に関する行動パターン及び迂回額の算出方法

行動パターン	人流	・業務目的・観光目的ともに全て取りやめる
	物流	(推計対象としない)
迂回額の算出方法	取りやめ	・取りやめによる損失額＝取りやめ人流量×1人当たり出張・観光費用
	迂回	(想定しない)

①業務目的人流に対する被害額

業務目的で鉄道を利用する人流は、鉄道の被災に伴い全て取りやめると仮定し、出張取りやめにより、県内で消費されるはずであった出張費用をもって損失額として計上した。

そのため、算出対象は、運行停止の影響が生じる県内市町村を着地とする人流を対象とした。

鉄道利用者のうち、業務出張取りやめによる被害額の算出の考え方を以下に示す。

$$\begin{aligned} \text{(出張取りやめによる損失額)} &= \text{(仕事目的鉄道利用人流量}^{※1}) \\ &\quad \times \text{(1人当たり出張費用}^{※2}) \\ &\quad \times \text{(交通機能支障期間}^{※3}) \end{aligned}$$

※1 仕事目的鉄道利用人流量

国土数値情報(駅別乗降客数データ)<sup>72)</sup>(令和5年度)から県内各駅の1日平均乗降客数をもとに、「第6回(2015年度)全国幹線旅客流動調査<sup>66)</sup>」(国土交通省)から仕事目的鉄道利用人流量61.4%とした。

※2 1人当たり出張費用

「民間企業における出張旅費規程等に関するアンケート報告書<sup>70)</sup>」(令和5年8月:財務省)から、日当の平均支給額2,621円、出張旅費の平均支給額10,672円とした。

※3 交通機能支障期間

新幹線は1か月後に全線復旧し、その他は1か月後に被災区間の50%が復旧すると仮定とした。

②観光目的人流に対する被害額

観光目的で鉄道を利用する人流は、鉄道の被災に伴い全て取りやめると仮定し、観光取りやめにより、県内で消費されるはずであった観光費用をもって損失額として計上した。

そのため、算出対象は、運行停止の影響が生じる県内市町村を着地とする人流を対象とした。

鉄道利用者のうち、観光取りやめによる被害額の算出の考え方を以下に示す。

$$\begin{aligned} \text{(観光取りやめによる損失額)} &= \text{(観光目的鉄道利用人流量}^{※1}) \\ &\quad \times \text{(1人当たり観光費用}^{※2}) \\ &\quad \times \text{(交通機能支障期間}^{※3}) \end{aligned}$$

※1 観光目的鉄道利用人流量

国土数値情報(駅別乗降客数データ)<sup>72)</sup>(令和5年度)から県内各駅の1日平均乗降客数をもとに、「第6回(2015年度)全国幹線旅客流動調査<sup>66)</sup>」(国土交通省)から観光目的鉄道利用人流量20.2%とした。

※2 1人当たり観光費用

「令和5年(2023年)観光入込客統計調査報告書<sup>71)</sup>」(群馬県産業経済部)から、(関東内発地)日帰り観光消費額 3,022円、(関東外発地)宿泊観光消費額 21,045円とした。

※3 交通機能支障期間

新幹線は1か月後に全線復旧し、その他は1か月後に被災区間の50%が復旧すると仮定とした。

## (5) 交通寸断による影響の予測結果

想定地震の交通の寸断による間接経済被害の算出結果は、調査結果編に示す。

## 第 7 その他被害

### 1 概要

#### (1) その他被害想定項目概要

その他被害について、以下の項目ごとに想定した。

- ・エレベーターの閉じ込め(地震時管制運転中の安全装置作動に伴う停止、揺れによる故障に伴う停止、停電に伴う停止、エレベーター停止による影響者数等)
- ・孤立集落(孤立する可能性のある集落、孤立集落数)
- ・宅地造成地(大規模盛土造成地の被災危険性)
- ・文化財(震度 6 強以上又は焼失可能性の高いメッシュに所在する文化財数)
- ・ため池(震度 6 弱以上又は液状化危険度の高いメッシュに所在するため池数)
- ・危険物施設(火災、流出、破損箇所数)
- ・河川(河川堤防の被災危険性)
- ・複合災害(地震+暴風・洪水、地震+火山噴火、地震+大雪の被害様相や懸念事項)

#### (2) その他被害想定手法概要

その他被害は、中央防災会議(2025)や石川県(2025)<sup>41)</sup>等の事例を参考に想定した。

表 4-7-1 に、その他被害想定手法の概要を示す。

表 4-7-1 その他被害想定手法の概要

項目	参考にした想定手法
エレベーターの閉じ込め	中央防災会議(2025) ・エレベーター停止に伴う影響者数、建物棟数、エレベーター台数の算出
孤立集落	中央防災会議(2025) ・孤立集落数
宅地造成地	中央防災会議(2025) ・定性評価
文化財	中央防災会議(2025) ・揺れ、火災による可能性の評価
ため池	石川県(2025) <sup>41)</sup> ・揺れ、液状化危険度による評価
危険物施設	中央防災会議(2025) ・火災、流失、破損箇所数
河川	中央防災会議(2025) ・定性評価
複合災害	中央防災会議(2025) ・定性評価

## 2 エレベーターの閉じ込め

### (1) エレベーター内閉じ込め者数等の算出

エレベーターの閉じ込めにつながり得るエレベーター停止台数、エレベーター内閉じ込め者数は、中央防災会議(2025)の手法を参考に、「①安全装置作動に伴う停止」「②揺れによる故障に伴う停止」「③停電による停止」を考慮して、算出した。

図 4-7-1 に算出フローを示す。

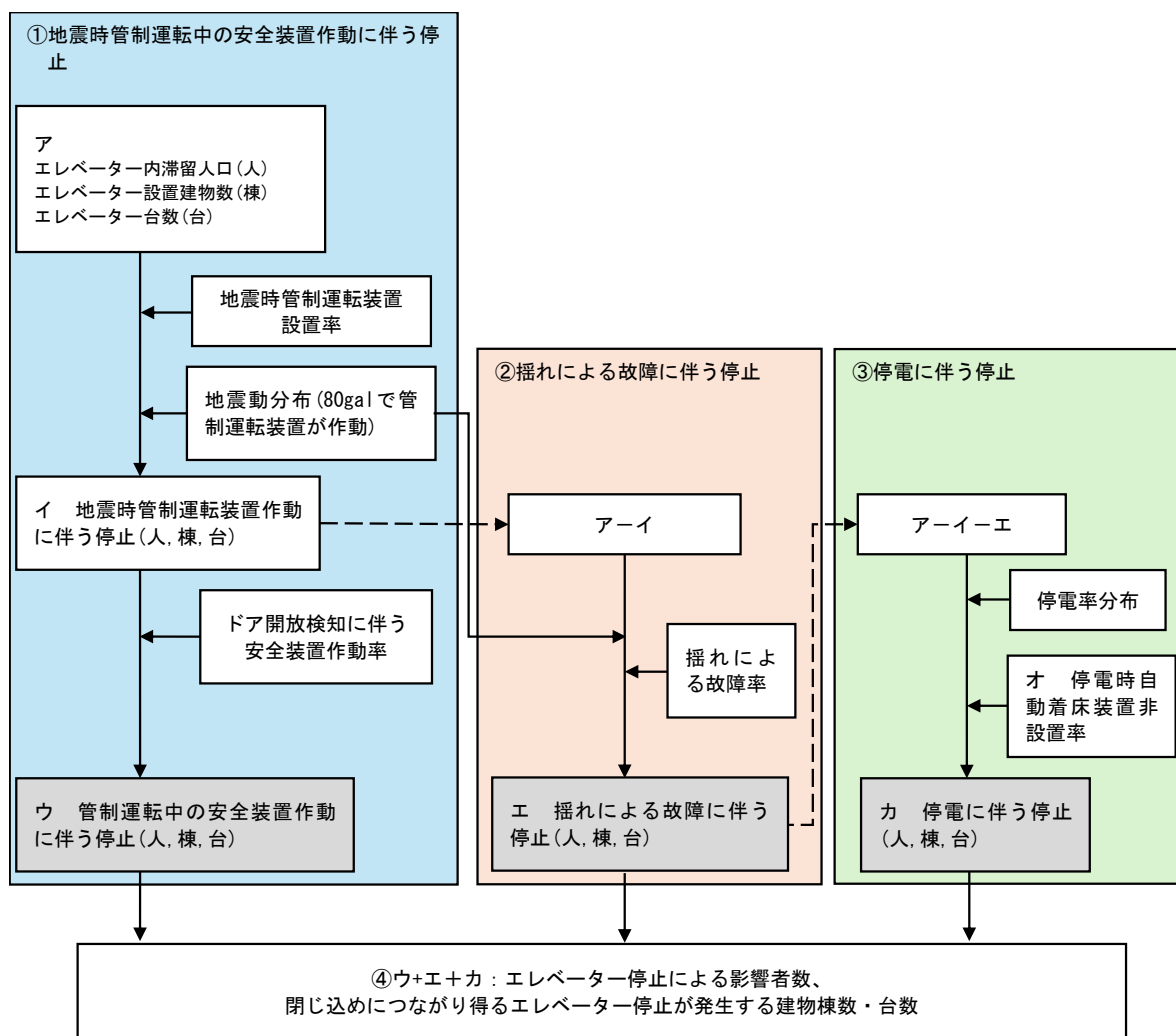


図 4-7-1 エレベーター停止による被害の算出フロー

#### ①地震時管制運転中の安全装置作動に伴う停止

ア エレベーター内滞留人口、エレベーター設置建物数、エレベーター台数

エレベーター設置建物数及びエレベーター台数は、3 階建て以上の建物に設置されていると仮定して、3 階以上の住家建物及び非住家建物を対象とした。

また、建物 1 棟当たりのエレベーター設置基数は、1 基と仮定した。

さらに、エレベーター内滞留人口は、表 4-7-2 に示すエレベーター内滞留人口比率を用いて算出した。

表 4-7-2 エレベーター内滞留人口

用途	想定シーン	エレベーター内滞留人口
事務所	夕 18 時	事務所内滞留人口(夕方 18 時)×0.5%
	早朝 5 時	-
	昼 12 時	事務所内滞留人口(昼 12 時)×0.5%
住宅	夕 18 時	1 時間当たり人口変化※×30 秒/1 時間
	早朝 5 時	-
	昼 12 時	住宅内滞留人口(昼 12 時)×0.5%

※今回の 3 想定シーンにおいて、住宅のエレベーターの利用者の多くは夕方の帰宅等のために利用する夕方時の時間帯が最も多いと考えられる。そこで、深夜人口を 18 時の屋内人口、昼 12 時人口を 17 時の屋内人口に置き換えて考え、この差分を 1 時間当たりの人口変化と想定した。早朝 5 時についてはほとんど利用が無いものと考え、算出の対象外とする。

イ 地震時管制運転装置作動に伴う停止

地震時管制運転装置作動により停止するエレベーター台数、エレベーター内閉じ込め者数(影響者人数)は、標準型エレベーターにおいて S 波感知器が 80gal で設定されていることから、80gal でエレベーターの管制運転装置が作動する前提で算出した。

また、地震時管制運転装置設置率は、一般社団法人日本エレベーター協会「2023 年度昇降機設置台数等調査結果報告<sup>73)</sup>」に基づき、67.0%(522,836 台/780,173 台)と設定した。

ウ 管制運転中の安全装置作動に伴う停止

管制運転中の安全装置作動により停止するエレベーター台数、エレベーター内閉じ込め者数(影響者人数)は、イで算出した「地震時管制運転装置作動に伴い停止するエレベーター台数、エレベーター内閉じ込め者数(影響者数)」にドア開放検知に伴う安全装置作動率を乗じて算出した。

なお、ドア開放検知に伴う安全装置作動率は、東京都(2022)<sup>74)</sup>で示された 0.439%(2018 年大阪府北部地震の実績に基づく値)を用いた。

②揺れによる故障に伴う停止

揺れによる故障で停止するエレベーターの台数、エレベーター内閉じ込め者数(影響者数)は、地震時管制運転中の安全装置作動による停止が発生していないエレベーターを対象とし、揺れによる故障率を乗じて算出した。

なお、揺れによる故障率は、東京消防庁火災予防審議会(1999)<sup>75)</sup>で示された値を用いた。表 4-7-3 に揺れによる故障率を示す。

表 4-7-3 揺れによる故障率[東京消防庁火災予防審議会(1999)<sup>75]</sup>

震度階級	故障率
7	24%
6 強	22%
6 弱	15%
5 強	8%
5 弱	1%

### ③停電に伴う停止

停電により停止するエレベーター台数、エレベーター内閉じ込め者数(影響者数)は、地震時管制運転中の安全装置作動や揺れによる故障が発生していないエレベーターを対象とし、停電時自動着床装置非設置率を乗じて算出した。

停電時自動着床装置非設置率は、中央防災会議(2008)<sup>76)</sup>「中部圏・近畿圏の内陸地震に係る報告」で示された 68.4%を採用した。

## (2) エレベーター内閉じ込め者数予測結果

想定地震のエレベーターの閉じ込めにつながり得るエレベーター停止台数、エレベーター内閉じ込め者数(影響者数)の算出結果は、調査結果編に示す。

### 3 孤立集落

#### (1) 孤立集落数の算出

孤立集落数は、中央防災会議(2025)の手法を参考に、農業集落を対象に孤立に至る条件を検討し、震度分布を用いて算出した。

図 4-7-2 に算出フローを示す。

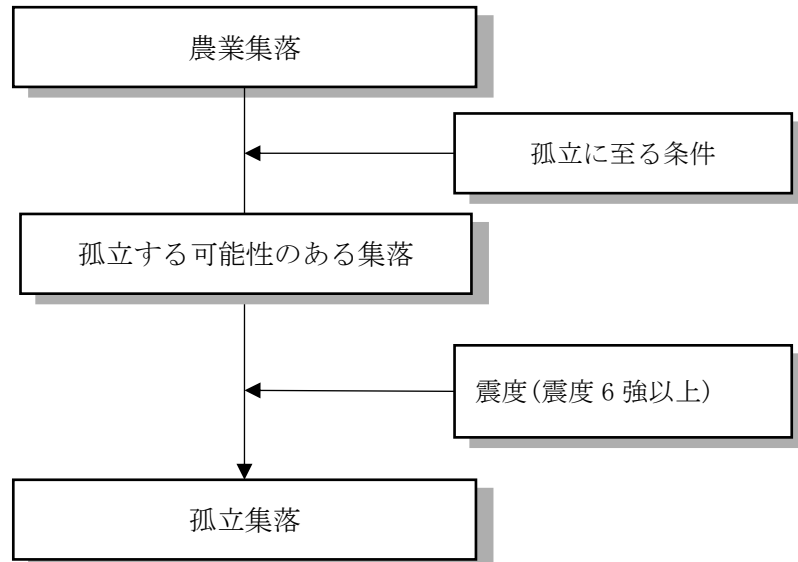


図 4-7-2 孤立集落算出フロー

#### ① 農業集落

農林水産省が公表する 2020 年農林業センサス<sup>77)</sup>の県内の農業集落のうち「中間農業地域(集落数 553)、山間農業地域(集落数 369)」に区分される農業集落を評価対象とした。

#### ② 孤立に至る条件

集落への全てのアクセス道路(幅員 3m 以上)の一部区間が土砂災害警戒区域、山地災害危険地区、道路防災点検等(冬季の想定シーンの場合は雪崩危険箇所、なだれ危険箇所も考慮)に隣接していることとし、該当する集落を「孤立する可能性のある集落」(地震に伴い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)として抽出とした。

表 4-7-4 に孤立の可能性のある集落数を示す。

表 4-7-4 孤立の可能性のある集落数

市町村	中間農業地域	山間農業地域	孤立の可能性のある集落数 【ケース冬※】(箇所)	孤立の可能性のある集落数 【ケース冬以外※】(箇所)
前橋市	37	0	0	0
高崎市	61	11	34	34
桐生市	9	31	28	28
伊勢崎市	5	0	0	0
太田市	1	0	0	0
沼田市	42	18	28	27
館林市	0	0	-	-
渋川市	48	22	22	22
藤岡市	43	44	51	51
富岡市	65	0	4	4
安中市	21	5	10	10
みどり市	6	27	31	31
榛東村	10	0	0	0
吉岡町	0	0	-	-
上野村	0	12	11	11
神流町	0	35	31	31
下仁田町	22	32	44	44
南牧村	0	23	23	23
甘楽町	9	7	7	7
中之条町	22	46	49	49
長野原町	27	0	25	25
嬭恋村	27	0	27	27
草津町	4	0	2	2
高山村	13	0	5	5
東吾妻町	31	0	21	21
片品村	0	28	23	22
川場村	0	8	0	0
昭和村	0	0	-	-
みなかみ町	50	20	44	44
玉村町	0	0	-	-
板倉町	0	0	-	-
明和町	0	0	-	-
千代田町	0	0	-	-
大泉町	0	0	-	-
邑楽町	0	0	-	-
計	553	369	520	518

※ケースの「冬」は雪崩危険箇所、なだれ危険箇所の影響を考慮した数(ケースの「冬以外」は雪崩危険箇所、なだれ危険箇所の影響を考慮していない)

### ③孤立集落数

「孤立する可能性のある集落」のうち、想定地震ごとに集落への全てのアクセス道路上に震度6強以上の250mメッシュがある場合は、当該集落は孤立すると仮定し、市町村ごとに孤立集落を算出した。

- ・対象集落の境界ポリゴンと道路(幅員3m以上)の交点をスタートとする
- ・道路自体又は道路に係る土砂災害警戒区域、山地災害危険地区、道路防災点検箇所等が震度6強以上の道路は通行不能
- ・孤立集落は、陸路での救援や物資供給困難になることと捉え、第2次防災拠点\*までたどりつける道路がある場合は孤立しない、たどりつける道路が無い場合は孤立すると判定

※第2次防災拠点とは、各地域の災害本部機能を有する施設(市町村役場、各警察署、消防署、日本赤十字病院、土木事務所、サービスエリア、パーキングエリア等)が該当し、県内に265施設ある。県は第1次緊急輸送道路と第2次防災拠点を連絡する道路を第2次緊急輸送道路として選定し、緊急輸送ネットワークを構築している。

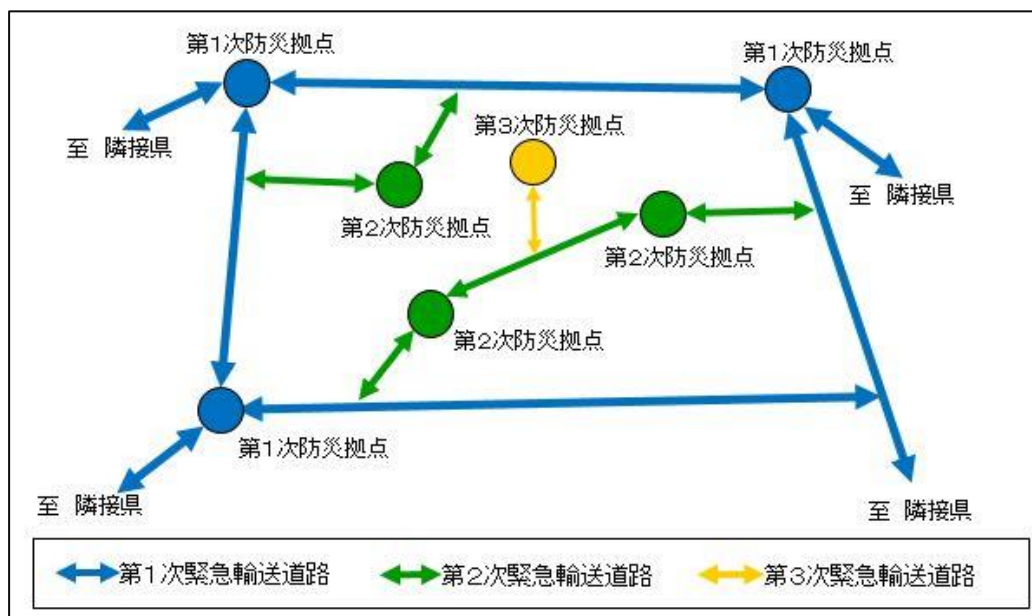


図4-7-3 群馬県の緊急輸送ネットワークイメージ図

## (2) 孤立集落数予測結果

想定地震の孤立集落数の算出結果は、調査結果編に示す。

## 4 宅地造成地

地震発生時は、谷や沢を埋めた造成宅地又は傾斜地盤上に腹付けした大規模な造成宅地においては、盛土の滑動崩落が生じ、造成宅地におけるがけ崩れ又は土砂の流出による建物被害が発生することも懸念される。

本調査では、宅地造成地における地震発生時の直接的な危険性を把握する観点から、大規模盛土造成地の位置情報と震度分布、液状化危険度、液状化による沈下量の重ね合わせを行い、大規模盛土造成地の被災危険性を評価した。

なお、評価対象は、群馬県(前橋市、高崎市、伊勢崎市、太田市を除く市町村)、前橋市、高崎市、伊勢崎市、太田市が公表する大規模盛土造成地マップに示される谷埋め型盛土造成地(盛土の面積が3,00平方メートル以上)、腹付け型盛土造成地(盛土する前の地盤面(原地盤面)の水平面に対する角度が20度以上で、かつ、盛土の高さが5メートル以上)とした。

図4-7-4に評価対象となる大規模盛土造成地位置図を示す。

宅地造成地の過去の被災事例及び想定地震の危険度予測結果は、調査結果編に示す。

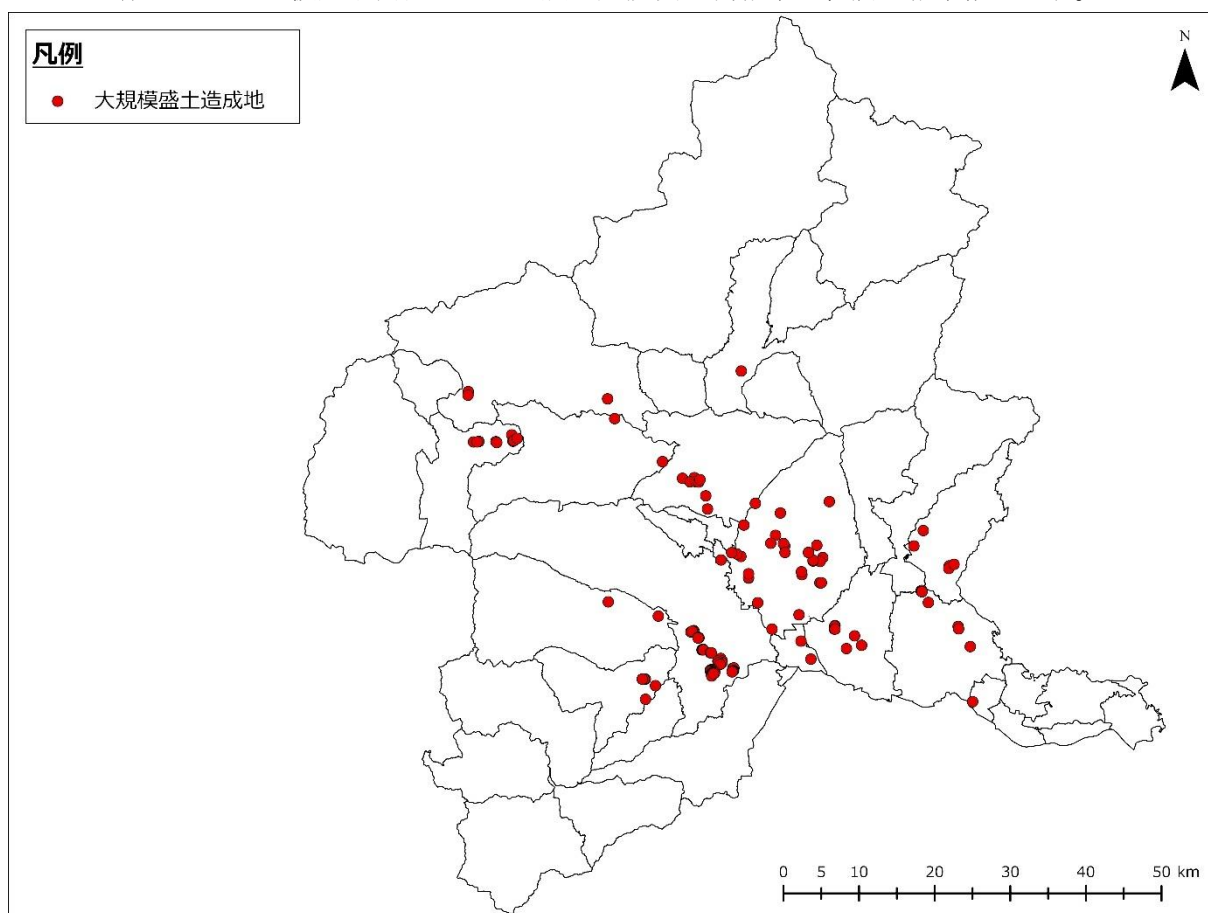


図4-7-4 大規模盛土造成地位置図

## 5 文化財

### (1) 文化財被害数の算出

文化財については、中央防災会議(2025)の手法を参考に、地震発生時の国指定及び県指定の重要文化財(建造物)の被害数を算出した。

国指定及び県指定の重要文化財(建造物)の位置データと震度6強以上のメッシュ又は建物の焼失があるメッシュとを重ね合わせ、当該メッシュに所在する重要文化財(建造物)の数を被害数とした。

図4-7-5に算出フローを示す。

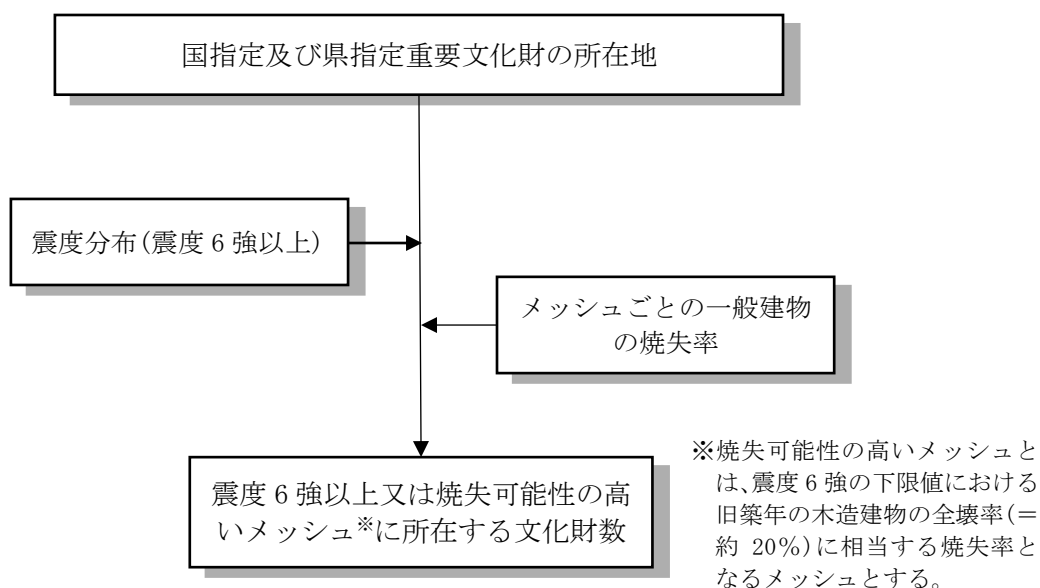


図4-7-5 文化財被害算出フロー

#### 【留意事項】

- ・揺れによる被災可能性については、推計した震度分布で震度6強以上となると推定されるメッシュに所在する文化財を抽出しているもので、個々の文化財が地震により倒壊することを意味しているわけではない。
- ・火災による焼失可能性については、地震火災被害予測で焼失棟数分布を推計した結果と重ね合わせ、当該地震で発生する火災によって一般の建物の焼失があると予測されるメッシュに所在する文化財を抽出しているもので、個々の文化財が火災により焼失することを意味しているわけではない。

### (2) 文化財被害予測結果

想定地震の被害の可能性のある文化財の算出結果は、調査結果編に示す。

## 6 ため池

地震発生時は、揺れや液状化等によるため池の決壊により、下流側の住宅等に浸水・流失、死傷者等が発生することも懸念される。

本調査では、石川県(2025)の手法を参考に、震度 6 弱以上又は液状化の危険度が高い(PL 値 15 以上)ため池を被害が及ぶ可能性のあるため池として抽出した。

なお、評価対象は、「群馬県農業ため池データベース(令和 6 年 3 月現在)」に掲載される農業用ため池とした。

想定地震の被害が及ぶ可能性のあるため池算出結果は、調査結果編に示す。

## 7 危険物施設

### (1) 危険物施設被害箇所数の算出

危険物施設については、中央防災会議(2025)の手法を参考に、消防法で定義される危険物施設(製造所、貯蔵所、取扱所)を評価対象として、想定地震による震度別の被害率を乗じて、火災、流出、破損箇所等の被害数を算出した。

なお、中央防災会議(2025)においては、兵庫県南部地震と東北地方太平洋沖地震の被害事例から震度6弱及び震度6強の場合の被害率が示されていることから、震度7の地域は、震度6強の被害率を準用した。

図4-7-6に算出フロー、表4-7-5に危険物施設の被害率を示す。

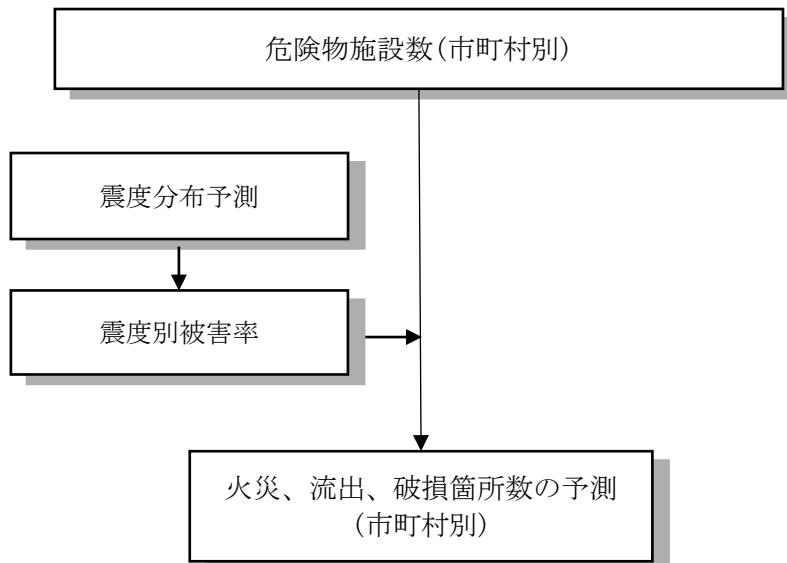


図4-7-6 危険物施設被害箇所算出フロー

表4-7-5 危険物施設の被害率[中央防災会議(2025)]

製造所等の区分	震度6弱							震度6強						
	施設数	被害数			被害率			施設数	被害数			被害率		
		火災	流出	破損等	火災	流出	破損等		火災	流出	破損等	火災	流出	破損等
製造所	918	0	1	54	0.0%	0.1%	5.9%	177	0	0	17	0.0%	0.0%	9.6%
屋内貯蔵所	7,160	0	27	24	0.0%	0.4%	0.3%	2918	0	35	60	0.0%	1.2%	2.1%
屋外タンク貯蔵所	6,988	0	10	254	0.0%	0.1%	3.6%	3051	0	13	301	0.0%	0.4%	9.9%
屋内タンク貯蔵所	1,758	0	1	1	0.0%	0.1%	0.1%	578	1	1	8	0.2%	0.2%	1.4%
地下タンク貯蔵所	10,043	0	7	36	0.0%	0.1%	0.4%	5176	0	16	98	0.0%	0.3%	1.9%
移動タンク貯蔵所	6,970	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	3850	0	0	3	0.0%	0.0%	0.1%
屋外貯蔵所	1,573	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	904	0	0	33	0.0%	0.0%	3.7%
給油取扱所	6,799	0	1	245	0.0%	0.0%	3.6%	3572	0	5	329	0.0%	0.1%	9.2%
移送取扱所	104	0	3	14	0.0%	2.9%	13.5%	29	0	2	8	0.0%	6.9%	27.6%
一般取扱所	6,805	0	7	82	0.0%	0.1%	1.2%	3556	0	14	153	0.0%	0.4%	4.3%

注) 兵庫県南部地震と東北地方太平洋沖地震の被害数を合算した被害率

### (2) 危険物施設被害予測結果

想定地震の危険物施設被害箇所算出結果は、調査結果編に示す。

## 8 河川

地震発生時は、揺れや液状化等により河川堤防の機能が低下し、震災前に防いでいた水害等が発生することも懸念される。

本調査では、河川堤防における地震発生時の直接的な危険性を把握する観点から、河川堤防(県管理河川)の位置情報と震度分布、液状化危険度、液状化による沈下量の重ね合わせを行い、河川堤防の被災危険性を評価した。

なお、堤内地盤高が照査外水位よりも高い区間については、「河川構造物の耐震性能照査指針」に規定される堤防の耐震性能は自動的に満足されることから、堤防耐震点検調査(一次点検)を実施している河川堤防を評価対象とした。

図 4-7-7 に評価対象となる堤防位置図を示す。

河川の過去の被災事例及び想定地震の危険度予測結果は、調査結果編に示す。

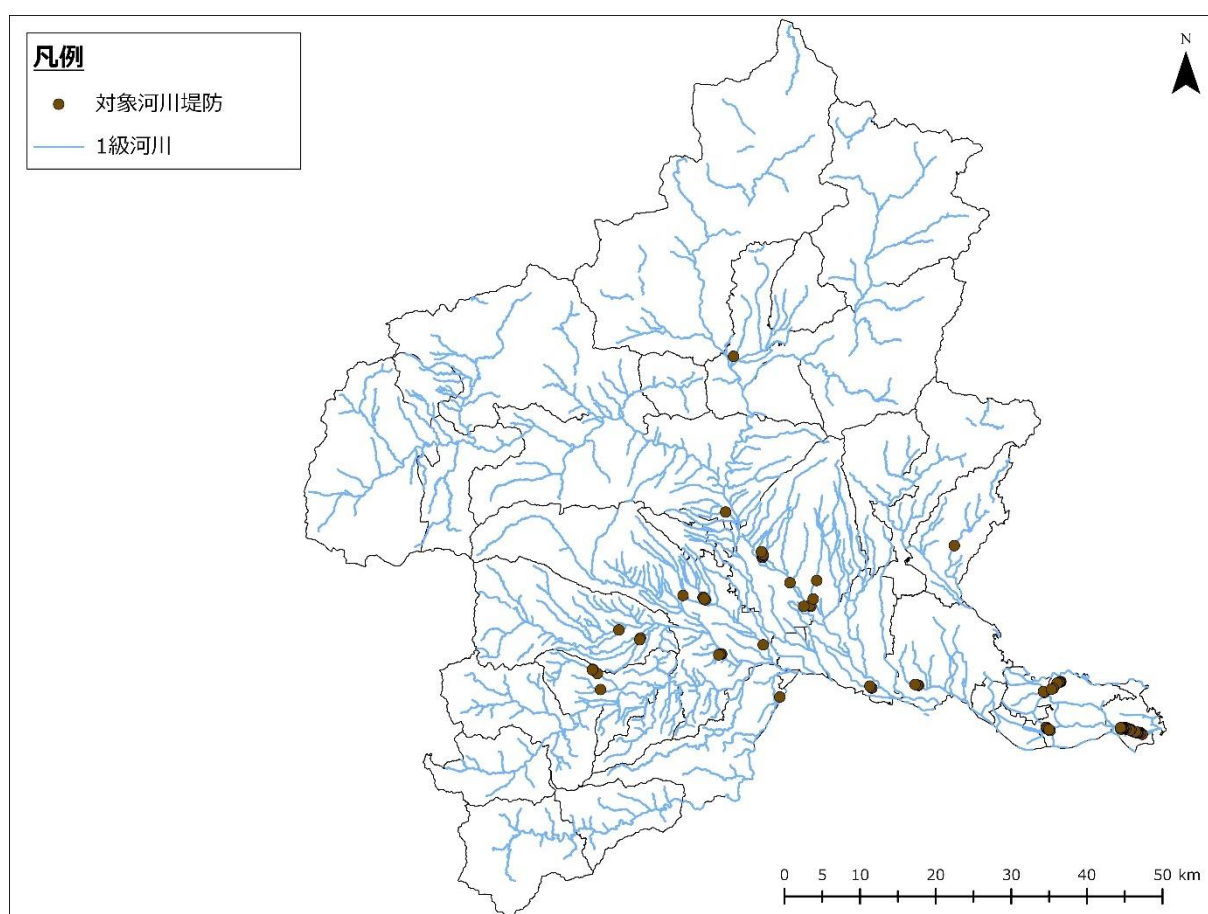


図 4-7-7 対象となる堤防位置図

## 9 複合災害

地震発生時に以下のような様々な災害が同時発生することによる被害の様相や懸念事項等を過去の被災事例や文献より調査し、地震と複合的に発生することが想定される状況を整理した。

- ・地震発生前後に暴風・洪水、土砂災害が発生
- ・地震と活火山(浅間山、草津白根山、日光白根山、赤城山、榛名山)の噴火が連動
- ・地震と大雪(雪崩災害、融雪災害)が発生

図 4-7-8 に洪水浸水想定区域図、図 4-7-9 に活火山位置図、図 4-7-10 に雪崩危険箇所及びびなだれ危険箇所を示す。

過去の被災事例、複合被害の予測結果は調査結果編に示す。

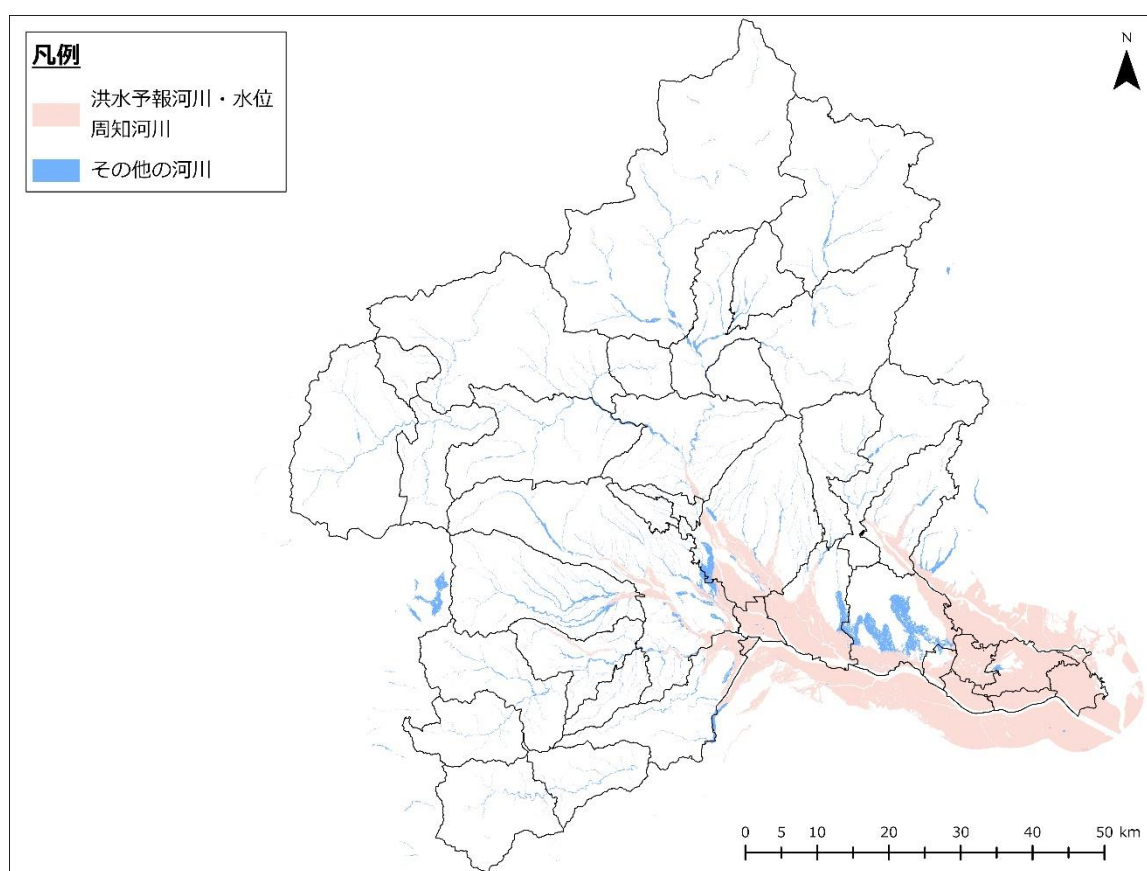


図 4-7-8 洪水浸水想定区域

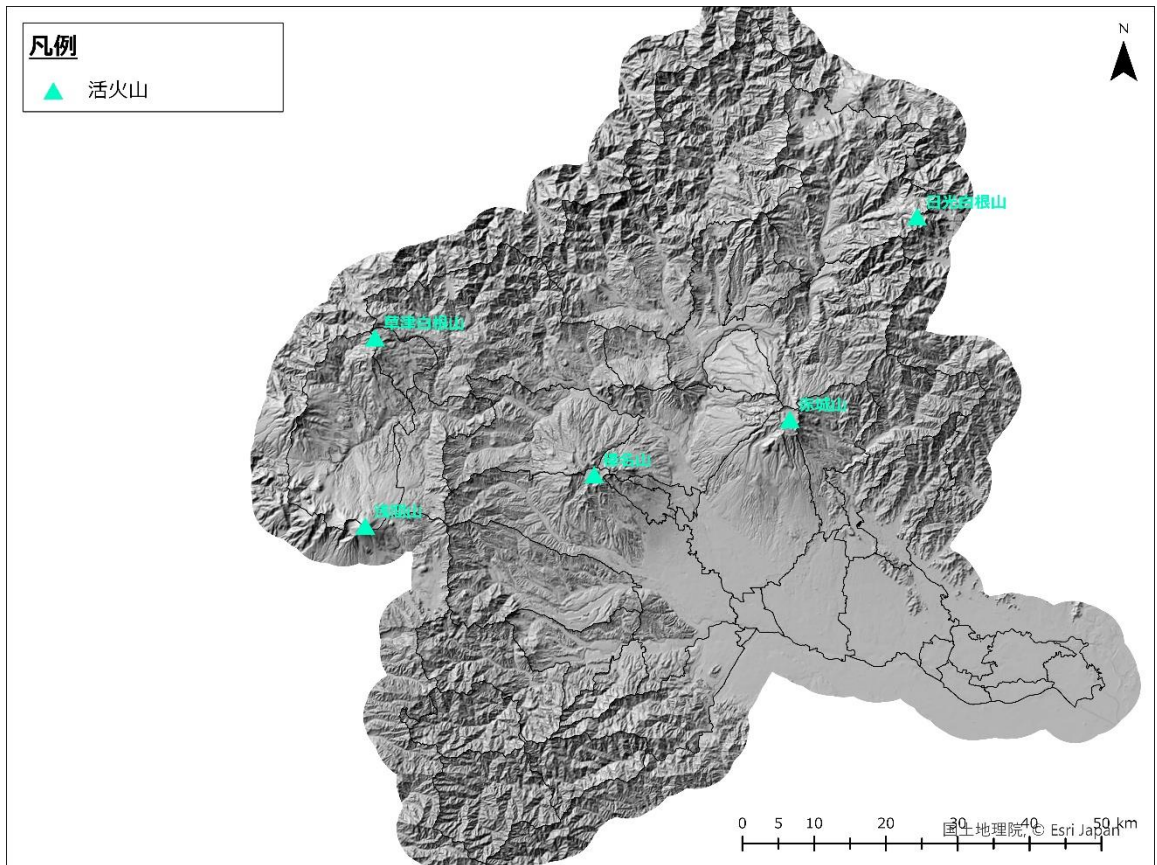


图 4-7-9 活火山位置图

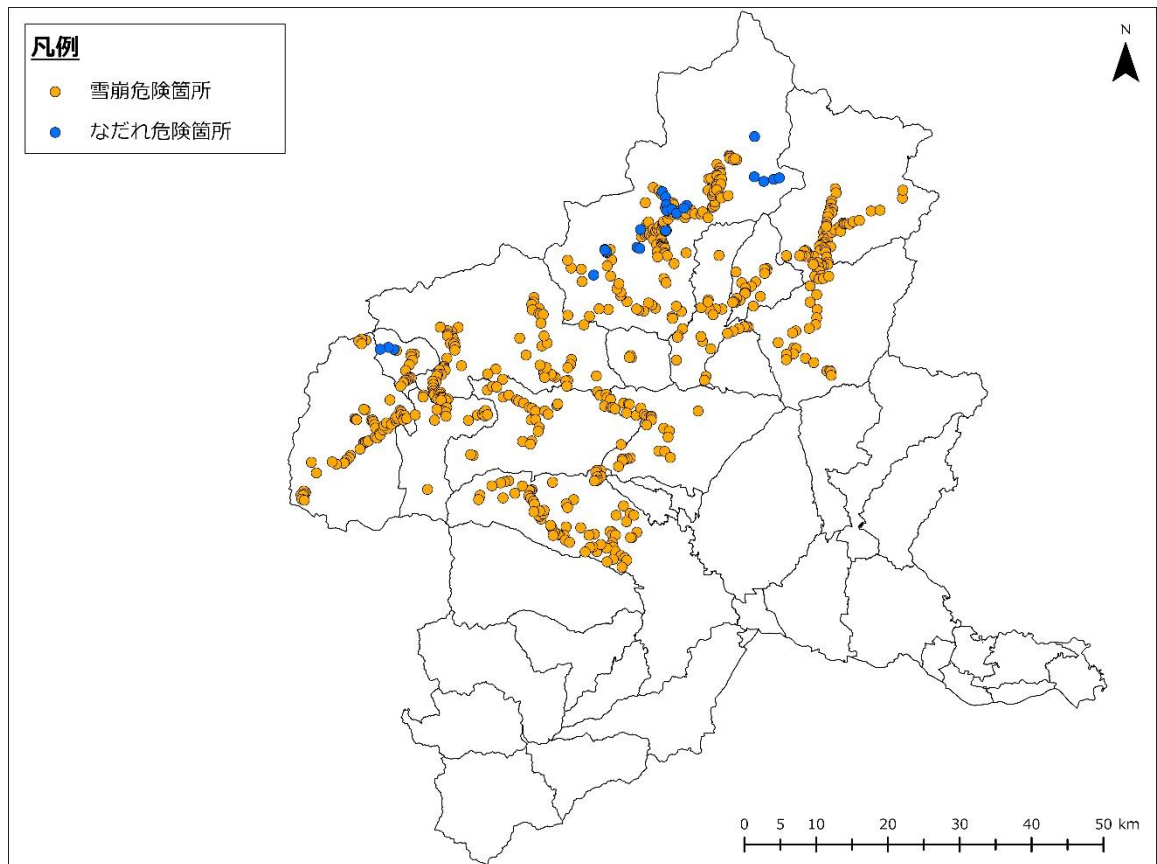


图 4-7-10 活火山位置图