

第9章 建物被害の予測

9.1 概要

建物被害として、建物データを整理し、要因別による建物被害を算出した（図 9-1）。

建物被害予測について、揺れによる被害、液状化による被害、急傾斜地崩壊による被害、火災による被害の建物被害棟数を算出した。

(1) 揺れによる建物被害

揺れによる建物被害予測として、市町村から建物データを収集し、建物を構造別・建築年代別・階数別に地表最大速度と全壊率・全半壊率の関係から全壊・半壊棟数を算出した。1981 年以降に建てられた木造建物についても、10 年単位で区分し、1991 年以降の 2 区分については、新潟県中越沖地震を参考に、築年によって被害傾向に差が出る手法とした。

(2) 液状化による建物被害

液状化による建物被害予測として、東日本大震災時の浦安市の調査結果を参考に、地盤沈下量から構造別・建築年代別に全壊・半壊棟数を算出する手法を用いて、全壊・半壊棟数を算出した。

(3) 急傾斜地崩壊による建物被害

急傾斜地崩壊による建物被害として、近年発生した直下地震の事例（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、崩壊危険度ランク A の地震による崩壊確率を設定し、震度分布から、各危険区域内人家戸数の全壊・半壊棟数を算出した。

(4) 火災による建物被害

火災による建物被害について、出火及び延焼による焼失棟数を算出した。

出火は、建物倒壊した場合については阪神・淡路大震災の事例から作成した全出火件数と建物倒壊棟数の関係式、建物倒壊しない場合については、火気器具・電熱器具からの震度別・用途別・季節時間帯別の全出火率から出火率を計算し、震度別の初期消火成功率から炎上件数を算出した。

消防運用による消火件数については、阪神・淡路大震災時の消防力と延焼拡大の状況を踏まえた関係式により算出した。

その上で、延焼による建物被害については、マクロ延焼シミュレーション手法を用いて、250m メッシュ単位で 24 時間以内に延焼する可能性のあるブロックを特定した。

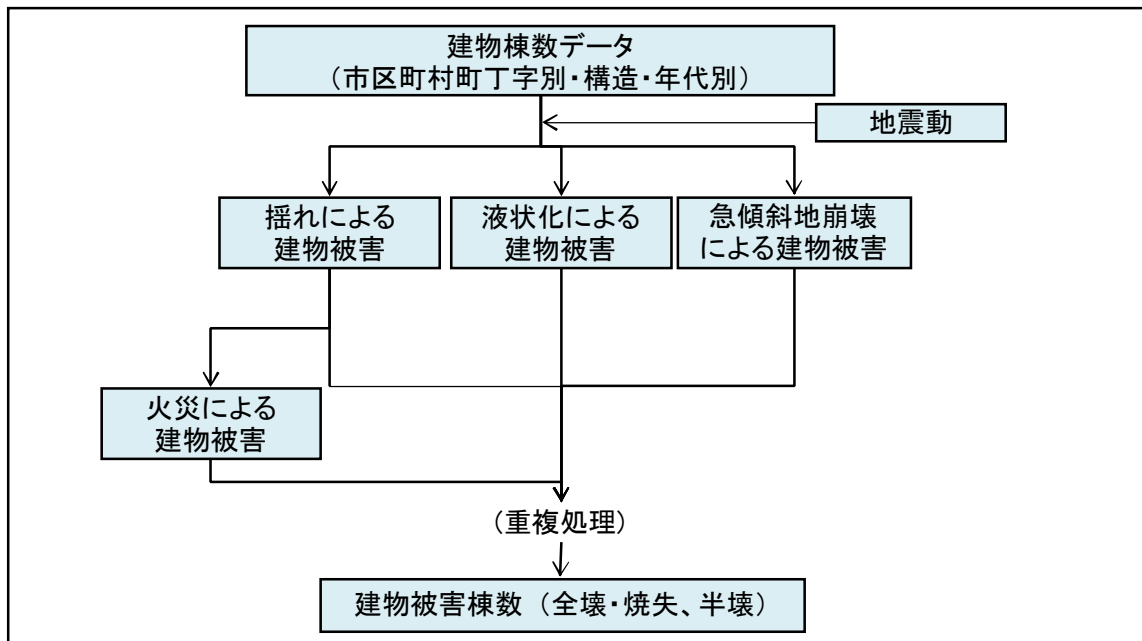


図 9-1 建物被害の予測フロー

9.2 揺れによる建物被害の予測手法

揺れによる建物被害の予測フローを図 9-2 に示した。

今回想定する地震動の分布及び地域別の建物棟数データに対し、被害率を乗ずることで、全壊・半壊（災害の被害認定統一基準による自治体判定基準）に該当する建物被害棟数を算出した。

被害率は、既往地震における被害実績データの収集・分析、既往論文の調査、解析による補完等を通じて、構造・年代別に設定した。

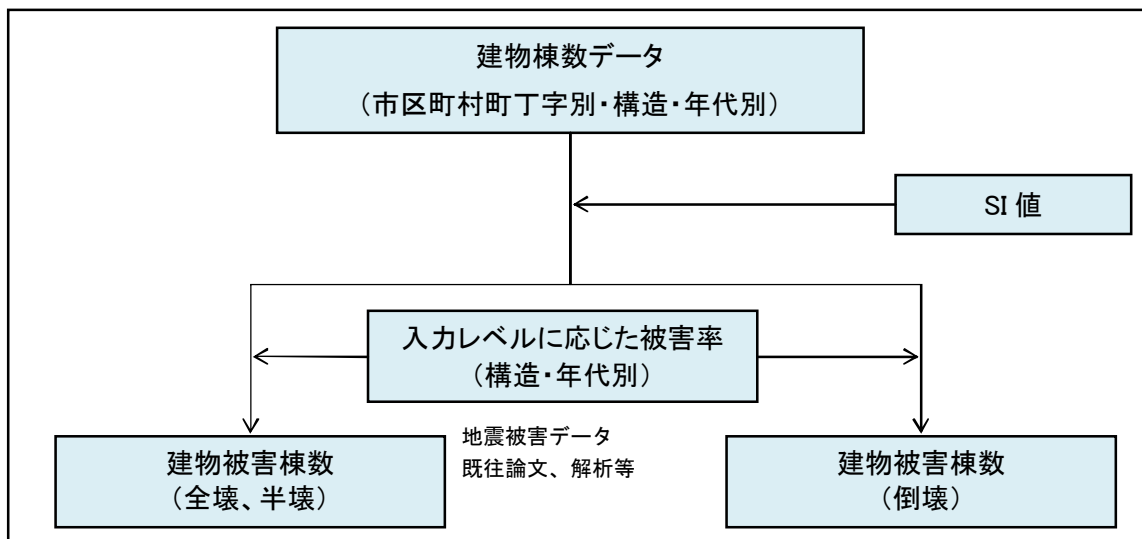


図 9-2 揺れによる建物被害の予測フロー

予測手法と前提条件

構造別、建築年代別、階数別に計算を行った。

近年の地震（東北地方太平洋沖地震含む）では、兵庫県南部地震に比べて同一震度における被害率が小さいという傾向が見られるが、地震動の周期特性の違い、気候による建物の腐朽や経年劣化等の違いなども考えられることから、今回の想定では、兵庫県南部地震の被害データをもとに構築された従来型の手法（千葉県 2008）を基本とした。

一方、最近の調査において、建物の築年により被害に違い（新しい築年の建物ほど被害が小さい傾向）が見られる（長尾・山崎2011）³⁸ことを踏まえ、これを考慮した手法とした。

木造の新築年については、新潟県中越沖地震の被害率に着目すると、10年単位の建築年で区切ったときに新しい建物ほど被害が減る傾向にあった（長尾・山崎2011）。そこで、建築年が1981年から1990年まで、1991年から2000年まで、2001年以降の3つの建築年区分ごとに異なる全壊率曲線、全半壊率曲線を設定した。具体的には、兵庫県南部地震の被害データをもとに構築された被害率曲線を1981年から1990年の被害率曲線として、新潟県中越沖地震相当の地表速度（100.27kine）における被害率曲線から算出した被害率を、新潟県中越沖地震における建築年別の被害率相対比を用いて、新しい建築年2区分の被害率を導出し、被害率曲線の平均値 λ を決定した。

最大速度と被害率の関係はMiyakoshi et al.(1998)³⁹により提案された被害率曲線を基に、ある最大速度 V_0 以下では被害が発生しないものとして修正した次式で表される被害率曲線を用いた。

$$P(x) = \Phi\{(\ln(x-V_0)-\lambda)/\zeta\}$$

ここで、 P は被害率、 x は最大速度、 λ 、 ζ は $\ln(x)$ の平均値及び標準偏差、 V_0 は被害が発生し始める地表速度である。

想定地震動がやや長周期地震動を含んだハイブリッド法による地震動のため、地表最大速度をそのまま適用すると過大評価となるおそれがある。そのため、ここでは建物被害への影響が大きい周期帯による指標であるSI値（SI ; Spectral Intensity 減衰20%の速度応答スペクトルの固有周期0.1sec～2.5secの積分値）から、最大速度を $PGV=SI/1.18$ の関係式（童・山崎1996）より求めて使用した。

新潟県中越沖地震においては1981年～1990年に建築された建物の全壊率は2.77%であったのに対し、1991年～2000年建築の建物の全壊率は0.82%（1981年～1990年建築の0.30倍）、2001年以降建築の建物の全壊率は0.22%（1991年～2000年建築の建物の0.27倍）であった。これを、今回の被害関数における1981年～1990年建築の建物全壊率18.7%に乘じることで、1991年～2000年建築の建物全壊率は5.5%、2001年以降建築の建物全壊率は1.5%とした（以上、表9-1参照）。

全半壊率についても同様に、新潟県中越沖地震においては1981年～1990年に建築された

建物の全半壊率は12.0%であったのに対し、1991年～2000年建築の建物の全半壊率は5.0%（1981年～1990年建築の0.42倍）、2001年以降建築の建物の全半壊率は2.5%（1991年～2000年建築の建物の0.5倍）であった。これを、今回の被害関数における1981年～1990年建築の建物全半壊率52.6%に乗じることで、1991年～2000年建築の建物全半壊率は21.9%、2001年以降建築の建物全半壊率は11.0%とした（以上、表9-2参照）。

表9-1 新潟県中越沖地震相当（地表速度100.27kine）の新築年木造建物全壊率

建築年	新潟県中越沖地震（柏崎市）※	今回の被害予測手法		
		全壊率	（λ）	（ξ）
1981-1990	2.77%	18.7%	5.01	0.571
1991-2000	0.82%	5.5%	5.41	0.571
2001-	0.22%	1.5%	5.74	0.571

※出典：長尾・山崎（2011）

表9-2 新潟県中越沖地震相当（地表速度100.27kine）の新築年木造建物全半壊率

建築年	新潟県中越沖地震（柏崎市）※	今回の被害予測手法		
		半壊率	（λ）	（ξ）
1981-1990	12.0%	52.6%	4.52	0.571
1991-2000	5.0%	21.9%	5.00	0.571
2001-	2.5%	11.0%	5.26	0.571

※出典：長尾・山崎（2011）

1) 全壊・全半壊

①木造

木造建物の全壊率曲線、全半壊率曲線を図 9-3 に示す。新しい建物ほど被害率が小さくなる傾向があり、その傾向は新耐震基準年代においても同様である。

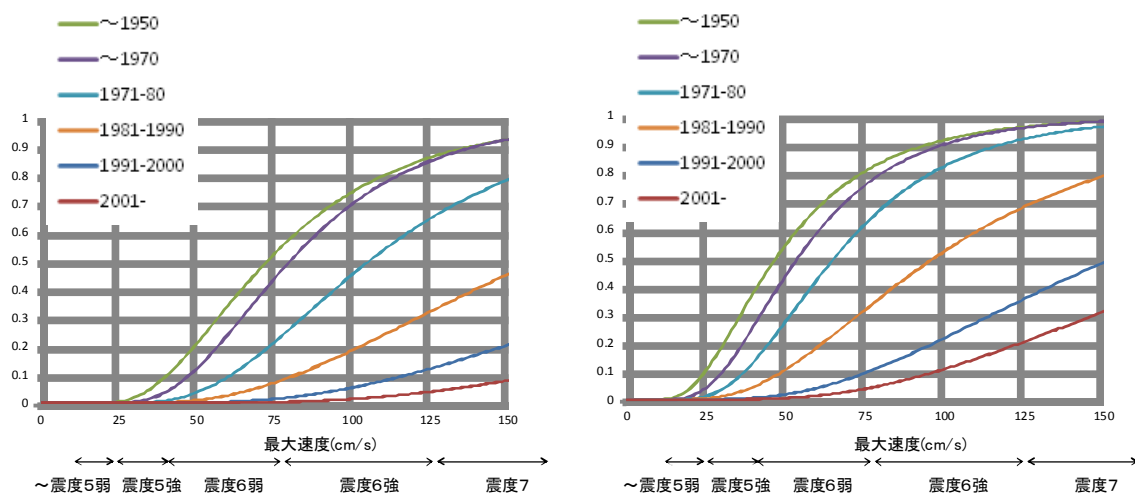


図 9-3 被害率曲線（木造／左：全壊率、右：全半壊率）

② S 造

S 造建物の全壊率曲線、全半壊率曲線を図 9-4～5 に示す。新しい建物ほど、また階数が低いほど被害率が小さくなる傾向がある。

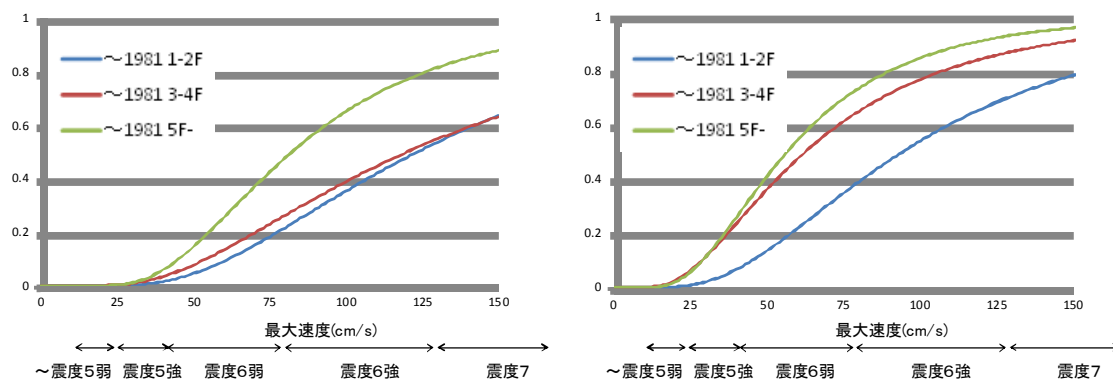


図 9-4 被害率曲線（S 造：～1981 年／左：全壊率、右：全半壊率）

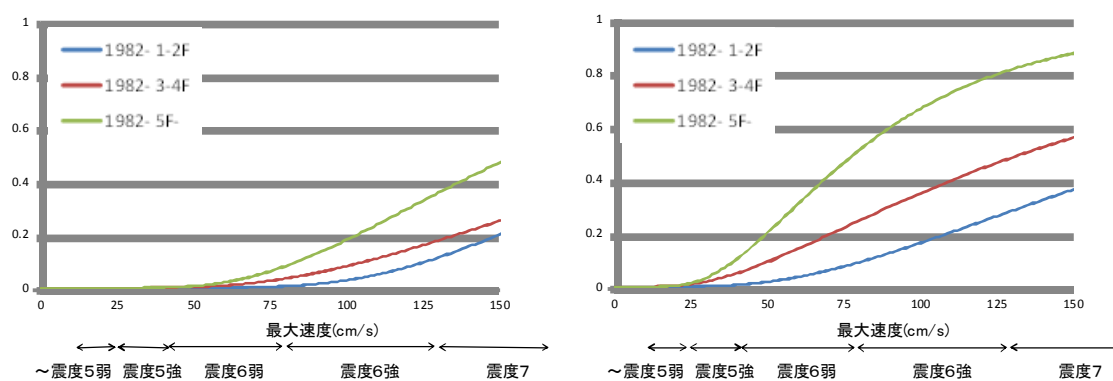


図 9-5 被害率曲線（S 造：1982 年～／左：全壊率、右：全半壊率）

③RC造

RC造建物の全壊率曲線、全半壊率曲線を図9-6～8に示す。新しい建物ほど、また階数が低いほど被害率が小さくなる傾向がある。

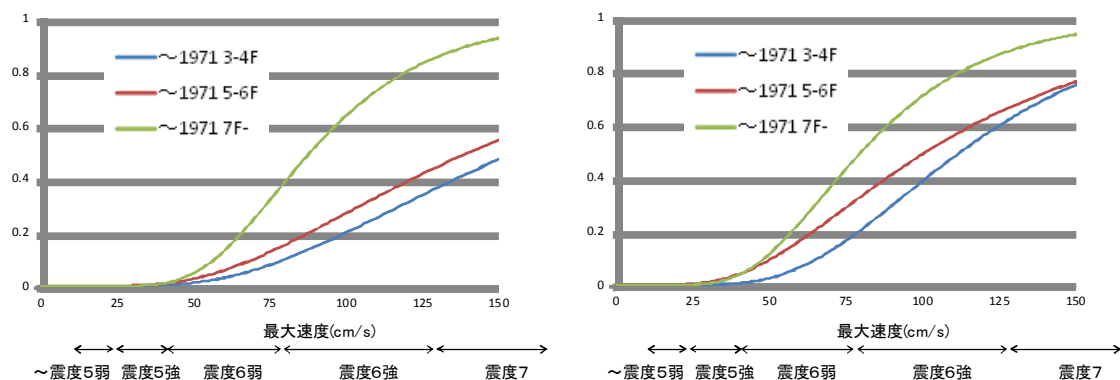


図9-6 被害率曲線（RC造：～1971年／左：全壊率、右：全半壊率）

※ 1-2Fについては、3-4Fの被害率を用いた。

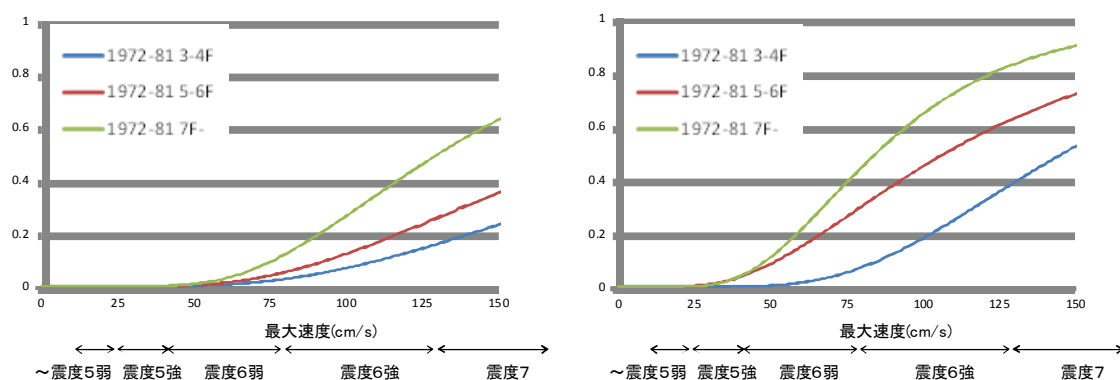


図9-7 被害率曲線（RC造：1972～1981年／左：全壊率、右：全半壊率）

※ 1-2Fについては、3-4Fの被害率を用いた。

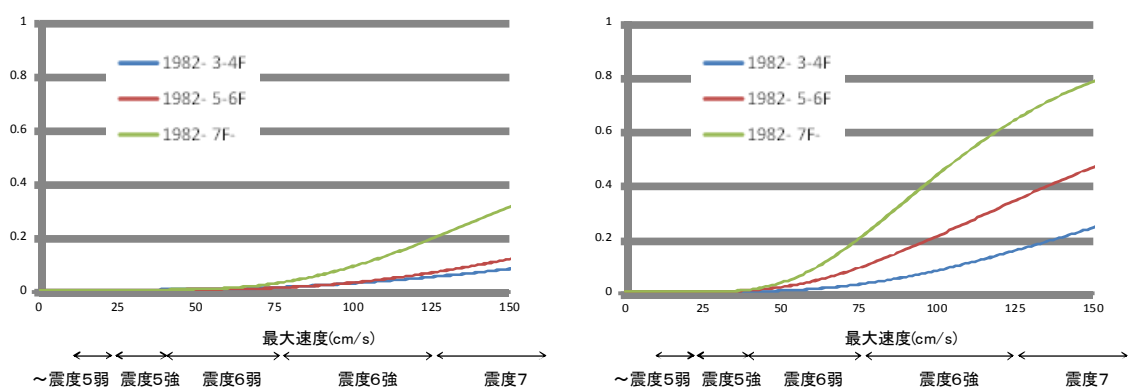


図9-8 被害率曲線（RC造：1982年～／左：全壊率、右：全半壊率）

※ 1-2Fについては、3-4Fの被害率を用いた。

2) 倒壊

建物倒壊（層破壊）率に関しては、堀江・沖村ほか（2003）⁴⁰による 1995 年兵庫県南部地震における西宮市の層破壊被害建物の同定結果に基づく、横軸を地表最大速度（PGV）とする被害関数（図 9-9）を用いた。

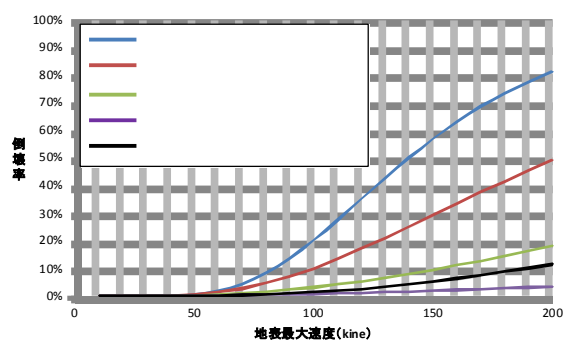


図 9-9 揺れによる建物の倒壊率曲線

9.3 液状化による建物被害の予測手法

液状化による建築物被害については、東日本大震災に伴う建物の液状化被害データが得られるまでは、 F_L 法、 P_L 法により求められる P_L 値ごとに液状化面積率を算出し、液状化が発生した場合の建物被害率を掛け合わせていた。

今回の予測手法では、東京工業大学時松教授による浦安市などでの調査（Tokimatsu and Katsumata 2012）⁴¹による、液状化による地盤沈下量ごとに全壊率、半壊率に違いが見られるとの結果を踏まえ、地盤沈下量を指標とした。具体的には、建築基礎構造設計指針に基づき、液状化による地盤の平均沈下量をメッシュ別に算出し、建物被害と関連付けた（中央防災会議 2013b）⁴²。

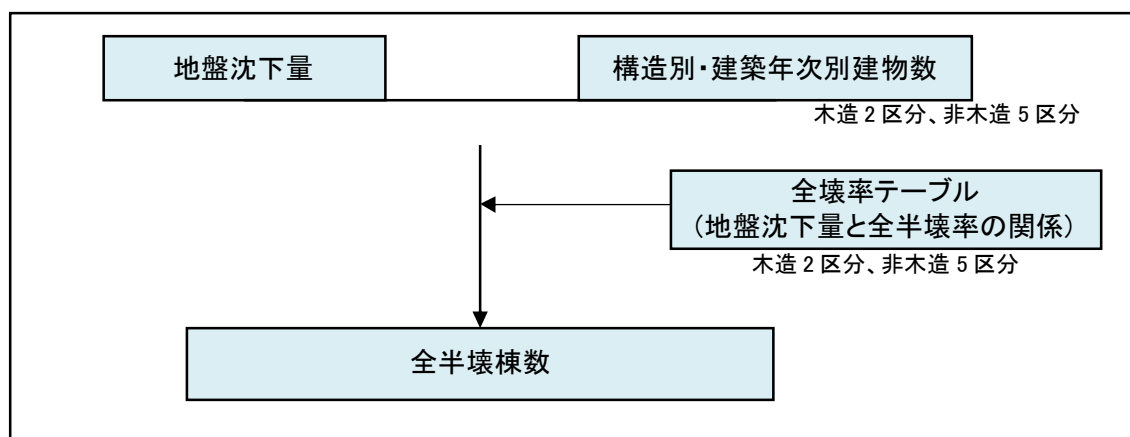


図 9-10 想定フロー（液状化による建物被害）（中央防災会議 2013b を一部修正）

1) 木造建物

1980 年以前建築の木造建物の被害率を図 9-11（左）に示す。日本海中部地震における秋田県八郎潟周辺や能代市などの被害事例から設定したもので、多くの木造家屋が 1960-1980 年以前に建設され、無筋の**布基礎***であった可能性が高い。浦安市などの基礎剛性のある住宅に比べると、半壊することで全壊にいたる事例ははるかに大きい。

また、1981 年以降建築の木造建物の被害率を図 9-11（右）に示す。東北地方太平洋沖地震における千葉県浦安市や茨城県潮来市日の出地区などの被害事例から設定したものであり、全壊に至る割合は非常に小さい。

***布基礎**：住宅基礎の形式のひとつで、逆 T 字形断面のコンクリートが連続した形状をしている。通常は鉄筋コンクリートが用いられるが、古い住宅では鉄筋が入っていない（無筋）場合がある。近年では、底板一面が鉄筋コンクリートになっている基礎形式（ベタ基礎）の方が多く採用されている。

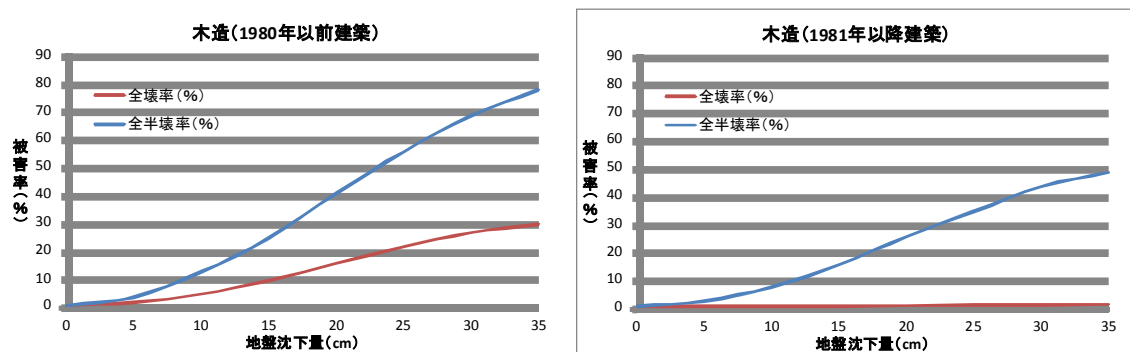


図 9-11 地盤沈下量に対する建物被害率

(木造／左：1980 年以前建築、右：1981 年以降建築)

(中央防災会議 2012⁴³における被害想定算出データを基に設定)

2) 非木造建物

①杭無し

杭無しの非木造建物の被害率を図 9-12 に示す。東北地方太平洋沖地震における浦安市の事例を参考すると、ほぼ木造（1981 年以降建築）と同様の被害傾向であるため、木造（1981 年以降建築）の被害率を適用した。

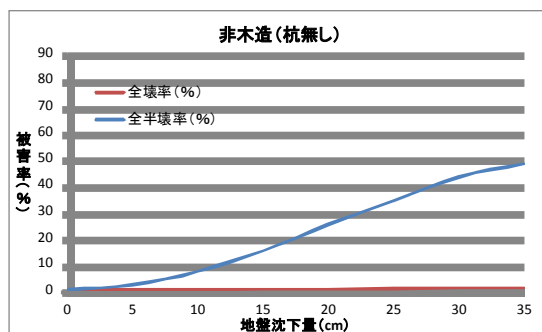


図 9-12 地盤沈下量に対する建物被害率（非木造：杭無し）

(中央防災会議 2012 における被害想定算出データを基に設定)

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

杭有り（アスペクト比の大きい小規模建物（短辺方向スパンが 1-2 程度））の非木造建物の被害率を図 9-13～14 に示す。兵庫県南部地震における兵庫県の埋立地において 100 棟以上の基礎の被害が発生した建物データから作成した被害関数である。この被害データにおいて、基礎被害を受け傾斜したものの多くは建物の高さで短辺の比率（アスペクト比）の大きい小規模建物（短辺方向スパンが 1-2 程度の中低層建物）であるため、この被害関数は同様のアスペクト比の大きい小規模建物に対して適用するものとした。

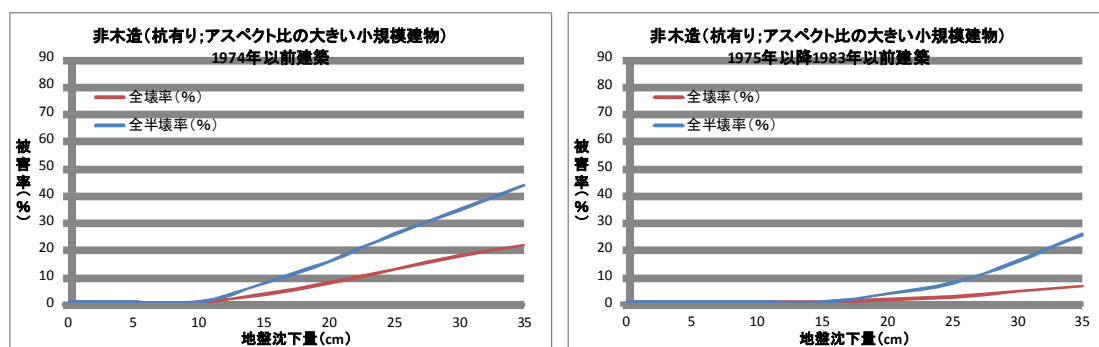


図 9-13 地盤沈下量に対する建物被害率

(非木造：杭有り-アスペクト比の大きい小規模建物)
 (左：1974 年以前建築、右：1975 年以降 1983 年以前建築)
 (中央防災会議 2012 における被害想定算出データを基に設定)

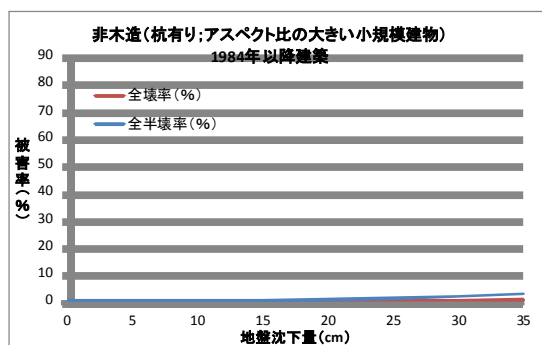


図 9-14 地盤沈下量に対する建物被害率

(非木造：杭有り-アスペクト比の大きい小規模建物)
 (1984 年以降建築)
 (中央防災会議 2012 における被害想定算出データを基に設定)

③杭有り（アスペクト比の大きい小規模建物（短辺方向スパンが 1-2 程度）以外）

杭有り（アスペクト比の大きい小規模建物（短辺方向スパンが 1-2 程度）以外）の非木造建物については、半壊以上の被害はないものとした。

なお、今回の想定においては、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する。また、3 階建て以上建物のうち、アスペクト比の大きい小規模建物（短辺方向スパンが 1-2 程度）の占める割合については、中央防災会議（2013b）では地域・地区によって異なり、また実態把握も難しいため、1 割と設定していることを踏まえ、同じ割合とした。

9.4 急傾斜地崩壊による建物被害の予測手法

急傾斜地崩壊危険箇所等の崩壊確率から全半壊可能性を算出する方法（図 9-15：中央防災会議 2013b）を用いた。

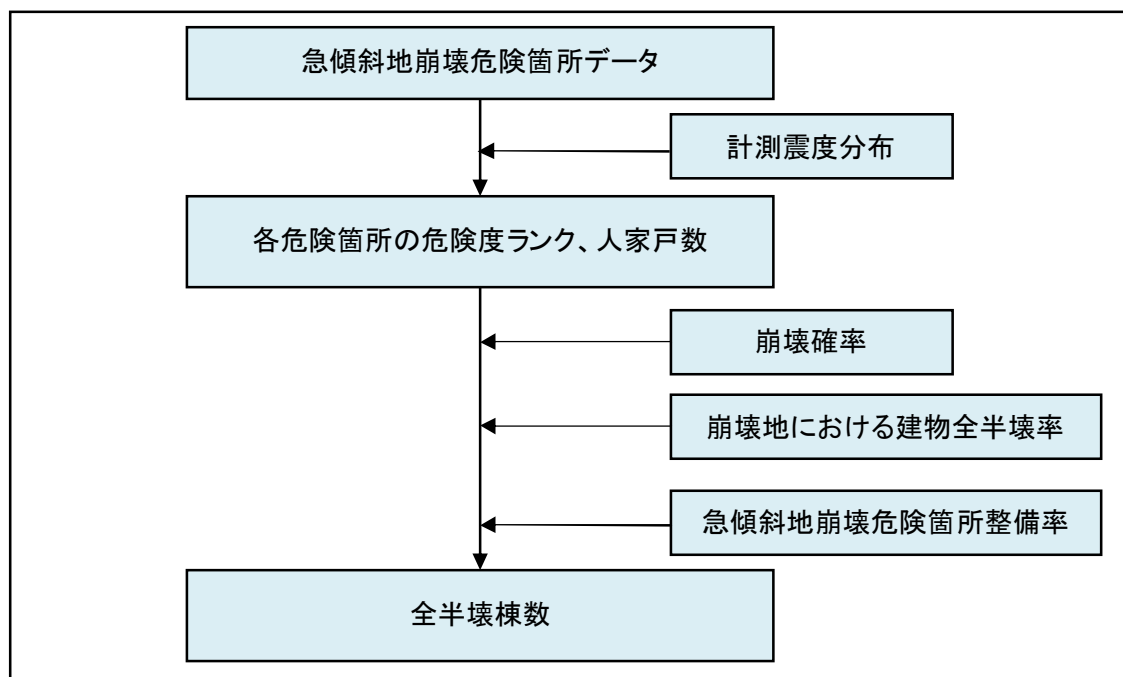


図 9-15 想定フロー（急傾斜地崩壊による建物被害）（中央防災会議 2013b を一部修正）

近年発生した直下地震の事例（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、崩壊危険度ランク別の崩壊確率を表 9-3 のように設定した（ランク B、C の崩壊確率はゼロ）。

表 9-3 危険度ランク別の崩壊確率

ランク	崩壊確率
A	10%

※出典 中央防災会議（2013b）

また、震度別の建物全壊率、半壊率については表 9-4 のように設定した。

表 9-4 震度別の全壊・半壊率

被害区分	～震度 4	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
全壊率	0	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30
半壊率	0	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70

※出典 静岡県（2001）⁴⁴

9.5 火災による建物被害の予測手法

(1) 出火による建物被害の予測手法

炎上出火件数算定の手順（図 9-16 参照）は、中央防災会議（2013b）の手法に沿い、火気器具、電気関係といった出火要因別の出火率を用い、また、世帯や用途別の事業所の分布状況及び火気器具等使用状況を勘案して、震度別用途別時間帯別の全出火率を設定した。さらに、震度別の初期消火成功率を考慮して、炎上出火件数を算定した。なお、出火要因としては、火気器具・電熱器具、電気関係を考慮した。（化学薬品・工業炉・危険物施設等は全体に占める割合が非常に少なくメッシュ別把握は困難であるため、ここでは取り扱わないこととした。）

風速は、千葉市の 2010 年 1 月 1 日から 2014 年 12 月 31 日までの 5 年間の日平均風速の平均である 4m/s と、95 パーセンタイル（20 日に 1 日くらいの頻度で生じる日平均風速）

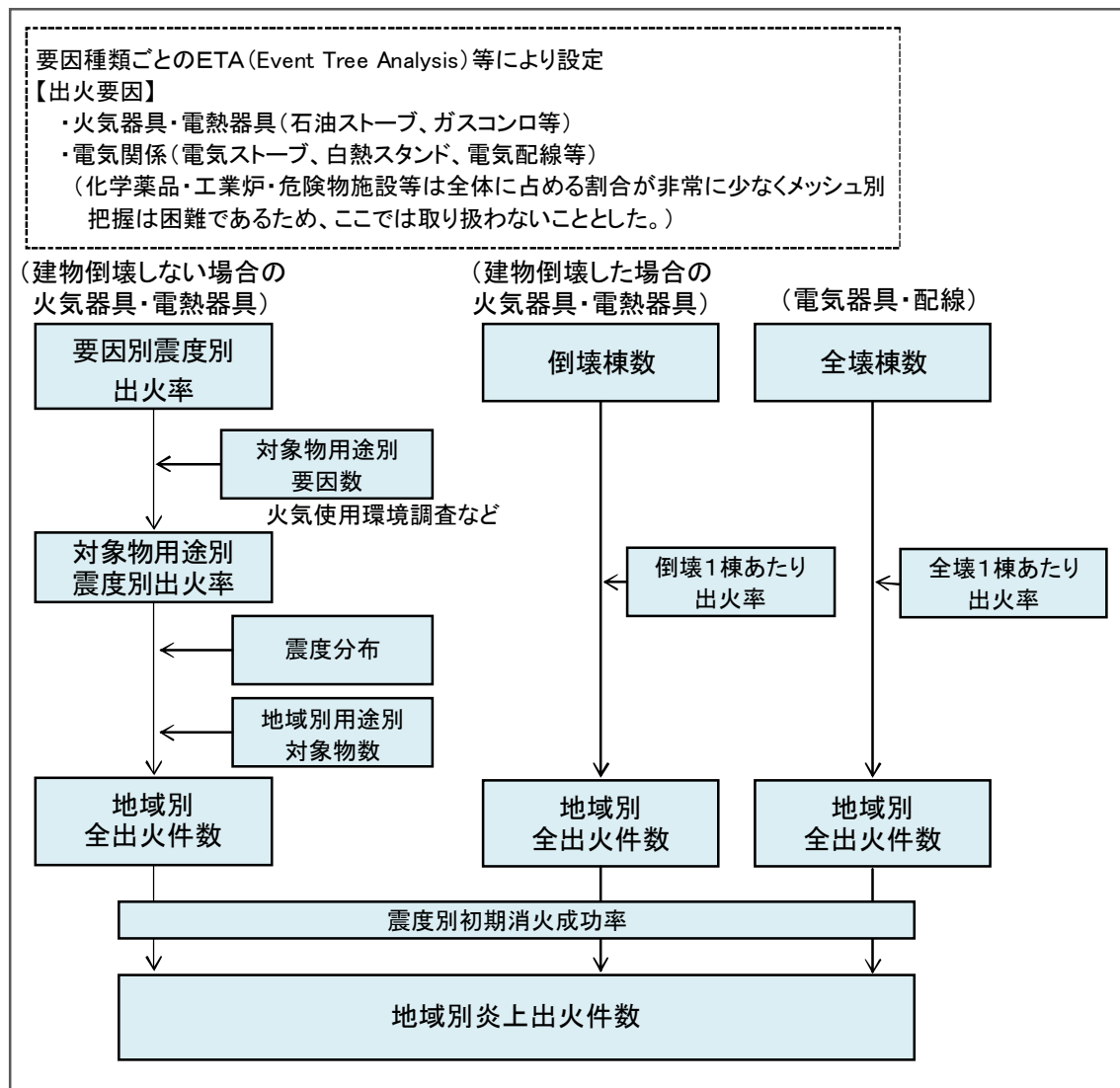


図 9-16 想定フロー（出火）

に相当する 8m/s の 2 種類とした。また風向は同時期に全般的に北側からの風の回数が最も多く、その中でも北北西が多いことから、北北西の風とした。

1) 出火件数

「建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火」、「建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火」、「電気機器・配線からの出火」を個別に求めて足し合わせたものを全出火件数としてカウントし、それに対して初期消火成功率を考慮して初期消火に失敗した件数を炎上出火件数として求めた。

①全出火件数

a) 建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火

建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具（石油ストーブ、ガスコンロ等）からの出火は、火気器具・電熱器具からの震度別・用途別・季節時間帯別の全出火率を設定し、震度分布と用途別の対象物数を乗じることで、地域別に全出火件数を算出した。

b) 建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火

建物倒壊時の火気器具・電熱器具については、阪神・淡路大震災時の事例から、別途検討する電気機器・配線（電気ストーブ、白熱スタンド、電気配線等）からの出火を除いて、建物倒壊 1 棟あたり 0.0449%とし、さらに時刻別に補正した（内閣府 2012b⁴⁵）。

建物倒壊した場合の全出火件数＝建物倒壊棟数×0.0449%×季節時刻補正係数
（時刻補正係数：1.0（冬 5 時）、2.2（夏秋 12 時）、3.4（冬 18 時））

また、暖房器具類を使わない夏秋の場合には、阪神・淡路大震災の全壊建物からの出火要因のうち暖房器具類と、その他の半数分を除外し、建物圧壊 1 棟あたり 0.0286%とした。

c) 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（全壊する建物の場合、電気機材は構造部材等により強い損傷を受けうる。また、全壊する建物の場合、配線は強く引っ張られる。）、全壊率との関係で設定することとした。阪神・淡路大震災における主要被災市における全壊棟数、電気機器・配線からの全出火件数との関係は次式のとおりである（内閣府 2012b）。

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

②炎上出火件数（＝初期消火に失敗し炎上する出火件数）

①の全出火件数に対し、表 9-5 の初期消火成功率から、初期消火に失敗し炎上する件数を算出した。

炎上出火件数＝全出火件数×（1－初期消火成功率）

表9-5 震度別の初期消火成功率（東京消防庁2011）⁴⁶

5 弱	5 強	6 弱	6 強	7
0. 67	0. 67	0. 67	0. 30	0. 15

2) 消防運用の考慮

消防ポンプ自動車数・小型動力ポンプ数及び消防水利数を考慮してポテンシャルとしての消火可能件数の評価式（①）を設定するとともに、阪神・淡路大震災での実態に合うように①の消火可能件数を補正した修正評価式（②）を設定した。

①基本的な消火可能件数評価式

消防運用による消火件数の算出方法は、基本的には、1 炎上出火に対して、4 口の放水を必要とし、表 9-6 に示すポンプ車の種類、台数が揃う場合において、火災を 1 件消火できるものとした。考え方の根拠として、1 辺 10m の建物の 4 辺を包囲するのに 40m 以上の包囲長が必要であり、一方、1 口あたりの包囲長は、10～15m 程度であることによる。

表9-6 1火災消火するために必要な台数

ポンプ種類	1 火災消火するための台数
消防ポンプ自動車の場合	2 台
小型動力ポンプ積載車の場合	4 台

※消防ポンプ自動車＝普通消防ポンプ自動車（B1 以上）＋水槽付消防ポンプ自動車（B1 以上）＋化学消防車（泡消火型）＋化学消防車（粉末消火型）

※小型動力ポンプ＝小型動力ポンプ付積載車＋小型動力ポンプ付水槽車

※本想定では手引きポンプ〔手引動力ポンプ＋小型動力ポンプ非積載〕の場合、走行速度のほか、放水能力の点でも小型動力ポンプ積載車よりも落ちる場合が多いため、消防力に含めないものとする。

表 9-6 の考え方から、以下の式で消防本部・組合ごとの消火可能件数を表わせる。

$$\text{消火可能件数} = \text{消防ポンプ自動車数} / 2 + \text{小型動力ポンプ数} / 4$$

ここで、消防隊が駆けつけても水利が付近にない可能性等、消防水利の過不足状況の影響を考慮するため、水利のカバー率について設定する。

ホース 10 本分×20m に道路の屈曲を考慮して半径 140m の円内で放水可能であるとし、水利が市街地内に平均的に分布していると考えた場合、ある出火点の周囲 140m 以内に水利がある確率は、以下の式により求められる。

$$\text{水利存在確率} = 1 - (1 - 3.14 \times 140 \times 140 / \text{市街地面積 (m}^2\text{)})^{\text{水利数}}$$

消火可能件数と、水利存在確率の式から、消火可能件数は、以下の式により表わせる。

$$\begin{aligned} \text{消火可能件数} = & (\text{消防ポンプ自動車数} / 2 + \text{小型動力ポンプ数} / 4) \\ & \times \{1 - (1 - 3.14 \times 140 \times 140 / \text{市街地面積 (m}^2\text{)})^{\text{水利数}}\} \end{aligned}$$

ここで、消防運用で使用する消防水利は、防火水槽（40 トン以上）、井戸、河川・溝等、海・湖、プール、濠・池等、下水道とする。

この式においては、地震によって生じる消防活動に影響する様々な要素が考慮されておらず、またホース延長距離の設定も仮定であるため、以下では、阪神・淡路大震災の事例を踏まえて、ポンプ車等及び水利数と、消火可能件数の関係式を求める。

②阪神・淡路大震災に基づく評価式の設定

日本消防協会（1996）⁴⁷によれば、阪神・淡路大震災発災直後の出火件数及び 1,000 m²以上の大規模火災に至った件数は表 9-7 のとおりである。

表9-7 阪神・淡路大震災の大規模火災件数
(発災当日 7 時までの間に出火した建物件数)

市・区	出火件数	うち 1,000 m ² 以上の件数
西宮市	16	2
芦屋市	7	0
東灘区	9	4
灘区	13	7
中央区	9	2
兵庫区	11	6
長田区	13	11
須磨区	7	4

これら出火件数を住民による初期消火により消し残った炎上火災とみなし、さらに消防は木造火災を優先して消火活動に当たると考える。木造火災の割合が出火の約 55%とし（木造・非木造別の出火件数は一部の市を除いて明らかでないので、「平成 7 年兵庫県南部地震被害調査報告書」（建設省建築研究所 1996）⁴⁸での聞き取り調査の対象となった木造、非木造出火件数より設定）、求められる木造炎上火災の推定件数に対し、消防隊や消防団の活動効果により消火された火災の件数を次式のとおりとした。

$$\text{推定消火件数} = (\text{木造炎上火災の推定件数} - 1,000 \text{ m}^2 \text{以上の出火件数})$$

これにより算出される消防による推定消火件数は表 9-8 の結果となる。なお、消火の推定件数がマイナスになるものは 0 とした。

表9-8 阪神・淡路大震災の推定消火件数

市・区	木造炎上火災の推定件数	推定消火件数
西宮市	8.8	6.8
芦屋市	3.9	3.9
東灘区	5.0	1.0
灘区	7.2	0.2
中央区	5.0	3.0
兵庫区	6.1	0.1
長田区	7.2	0.0
須磨区	3.9	0.0

一方、被災各市・区の消防ポンプ自動車、防火水槽等の当時の現況は表 9-9 のとおりである。

表9-9 阪神・淡路大震災被災地の消防力

市・区	ポンプ車	団ポンプ車	団積載車	防火水槽 (公+私)	宅地面積 (km ²)
西宮市	15	38	0	927	24.9
芦屋市	5	4	0	60	6.2
東灘区	7	7	0	38	6.7
灘区	6	0	0	100	3.9
中央区	15	0	0	147	5.9
兵庫区	6	0	0	104	3.1
長田区	5	0	0	93	3.1
須磨区	6	0	0	129	6.6

なお、ここでの水利は、震災時にほとんど利用できなかった消火栓を除く水利とし、神戸市各区の宅地面積は、神戸市全体の宅地面積を可住地面積で比例配分することにより求めたものである。

この現況データを入力として求められる消火可能件数と、上記の推定消火件数との差が最も小さくなるように、最小二乗法にて補正係数を求めた。この結果、補正係数は 0.3 と求められる。結果、消火可能件数は次式のとおり求められる。

消火可能木造火災件数

$$= 0.3 \times (\text{消防ポンプ自動車数}/2 + \text{小型動力ポンプ数}/4) \\ \times \{1 - (1 - 3.14 \times 140 \times 140 / \text{宅地面積 (m}^2\text{)})^{\text{水利数}}\}$$

上式は、阪神・淡路大震災（平均風速約 3m/s）のデータに基づき、消防運用による消火可能件数をポンプ車数や消防水利数を用いて表現したものであり、風速が大きくなれば発災直後に消防によって消火できる割合が低下することが考えられる。ここでは、上式における係数 0.3 は、風速 8m/s では 0.2 とする。

このようにして、各消防本部・組合について求めた消火可能な件数と、想定される炎上出火件数を比較し、消火されなかった火災が延焼拡大すると考え、次式により、残火災件数を求めた。

$$\text{残火災件数} = \text{炎上出火件数} - \text{消火可能火災件数}$$

なお、消火件数として求められるのは阪神・淡路大震災の事例のうち 1,000 m² 未満の焼失面積での消火に相当するため、1 棟の建築面積を 100 m² と考えると、消火にすべて成功した場合、つまり残火災件数がゼロとなる場合においても、最大で 10 棟程度が焼失する可能性がある。このため、ここでは平均的な値として、1 消火件数あたり 5 棟が焼失するものとした。

(2) 延焼による建物被害の予測手法

延焼による建物被害の予測については、消防運用の結果、消火することができなかった残火災件数を用いて、250mメッシュでのマクロ延焼シミュレーションを実施した（中央防災会議2013b）。

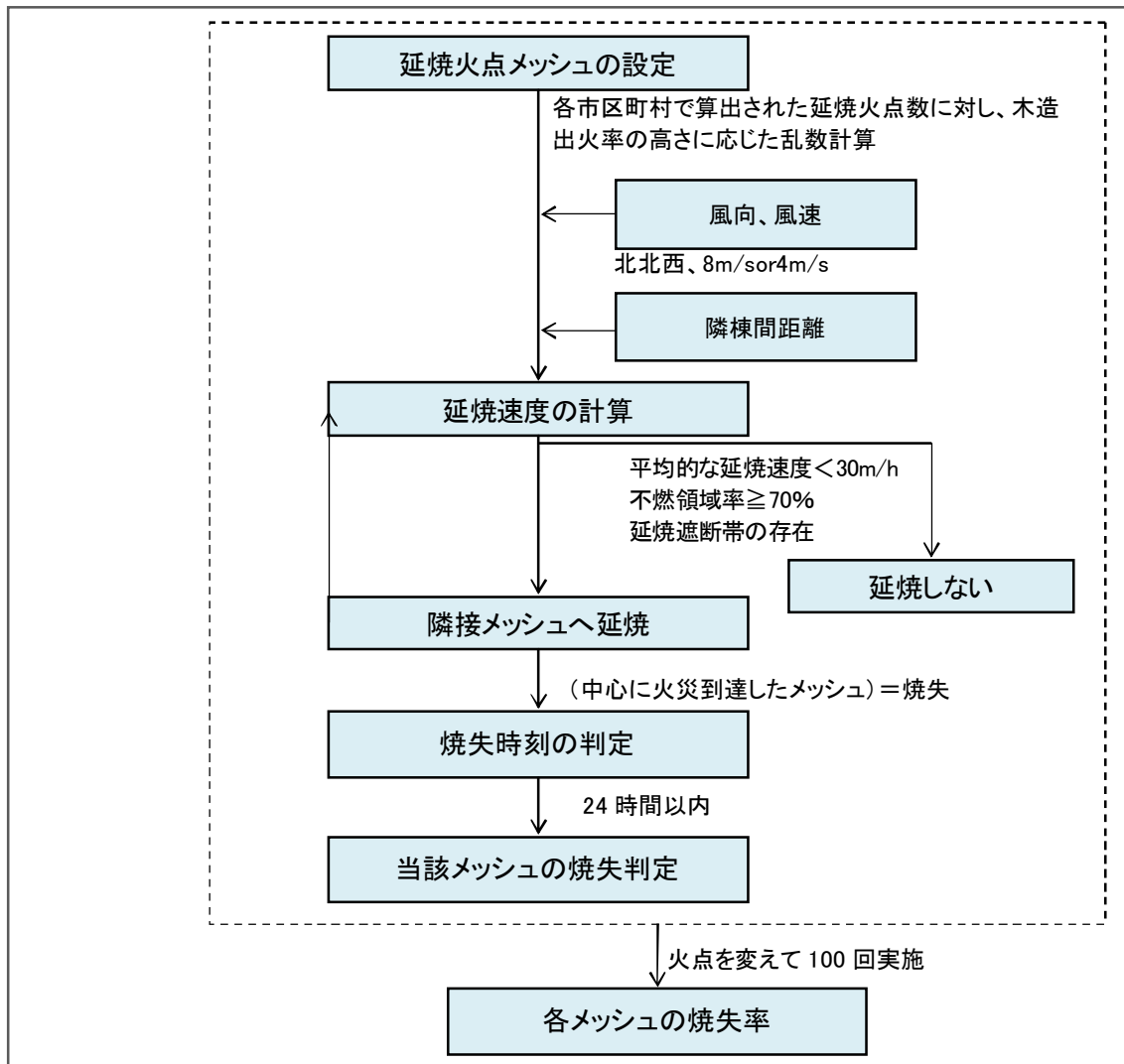


図 9-17 想定フロー（延焼）

※出典：中央防災会議（2013b）

マクロ延焼シミュレーションでは、250mメッシュを単位として、24時間後までの延焼拡大状況を計算した。なおシミュレーションは1回の計算では、延焼火点の位置に依存した結果になるため、延焼火点の位置を100回ほど割り振り、それぞれの延焼シミュレーションを行い、結果、メッシュが焼失と判定された数を持って、メッシュの焼失率とした。

計算の方法は、具体的に時間ごとの延焼の進捗状況を追うわけではなく、各メッシュの延焼速度及び辺までの距離から、到達時刻を求めた。新たに到達したメッシュは、次の段

階で新たな延焼火点として隣接するメッシュに拡大していく。このような計算を全メッシュについて繰り返し行い、異なるルートからの延焼時刻が早い場合は、延焼時刻を上書きした上で、同様の計算を焼け止まるか、全ての新たな延焼メッシュが 24 時間後になるまで繰り返した。

火災の想定結果を表 9-10 及び図 9-18 に示す。冬 18 時において出火件数が最大となり、さらに風速 8m/s 時において焼失棟数が最大となる。また、地震動が大きい千葉県北西部を中心とした火災被害となる。

表9-10 火災被害予測結果一覧（延焼時間24時間の計算結果）

季節・時間帯	風速	全出火件数	炎上出火件数	消火件数	残火災件数	焼失棟数
冬 5 時	4m/s	約 130	約 70	約 50	約 20	約 710
	8m/s			約 40	約 30	約 3,200
夏 12 時	4m/s	約 120	約 60	約 50	約 20	約 80
	8m/s			約 40	約 30	約 2,400
冬 18 時	4m/s	約 480	約 250	約 90	約 160	約 8,900
	8m/s			約 70	約 180	約 26,200

※合計は四捨五入の関係で合わない場合がある。

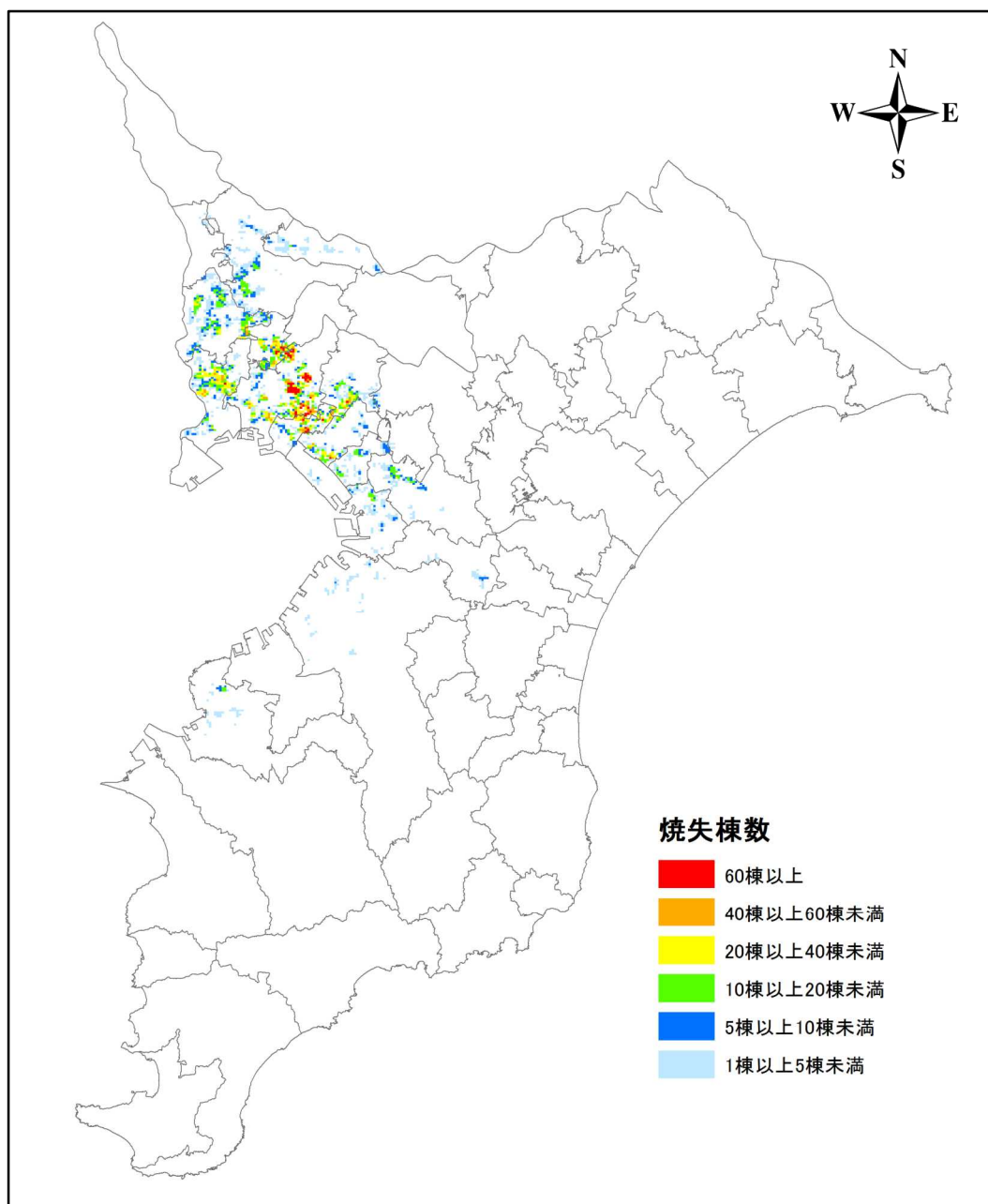


図 9-18 250m メッシュ別焼失棟数予測結果図（冬 18 時、風速 8m/s）

9.6 建物被害（千葉県北西部直下地震）の予測結果

千葉県北西部直下地震による建物被害について、全 6 ケース（季節、時間帯別 3 ケース、風速 2 ケース）計算して、被害数量を表 9-11～16 に整理した（各表には、全棟数を横に併記して示した）。

最大被害となる、冬 18 時発災、風速 8m/s のケースの全壊・焼失棟数（表 9-11 参照）については、揺れによる被害が約 5 万 3 千棟、液状化による被害が約 1,700 棟、火災による被害が約 2 万 6 千棟であり、合計として約 8 万 1 千棟である。

また参考として、全壊棟数の中に占める揺れによる倒壊棟数の割合についても併せて示した。全県の揺れによる倒壊棟数は約 5 千棟であり、揺れによる全壊棟数の約 1 割である。また、揺れによる半壊棟数は約 14 万 2 千棟である。

表 9-12 は、冬 18 時発災、風速 4m/s のケースであり、風速が弱まるために延焼による被害規模が小さくなり、焼失棟数が約 8,900 棟となっている。

表 9-13 は、冬 5 時、風速 8m/s のケースであり、早朝で火気器具等の使用が少なくなるため、出火件数が少なくなり、焼失棟数が約 3,200 棟となっている。

表 9-14 は、同じ冬 5 時の発災で風速 4m/s のケースであり、延焼による被害規模が約 710 棟となる。

表 9-15 は、夏 12 時発災、風速 8m/s であり、冬と比較して火気器具の使用が少なくなるため、出火数が少なくなり、焼失棟数が約 2,400 棟となっている。

表 9-16 は、同じ夏 12 時の発災で風速 4m/s のケースであり、延焼による被害規模が約 80 棟となる。

建物被害の算出については、SI 値から求めた地表最大速度を用いているが、船橋市、習志野市周辺を中心として非常に高い SI 値となっており、図 9-19 に示す通り、これら地域を中心として建物被害が大きくなっている。

表9-11 全壊・焼失棟数（千葉県北西部直下地震、冬18時、風速8m/s）

市区町村名	全壊・焼失棟数					全棟数	(棟)	
	揺れ	液状化	急傾斜地	火災	合計		倒壊棟数	半壊棟数
千葉市	約 11,800	約 290	約 20	約 2,700	約 14,800	約 220,700	約 1,200	約 23,700
中央区	約 1,800	約 100	—	約 470	約 2,300	約 53,400	約 130	約 5,100
花見川区	約 5,400	約 80	約 10	約 1,100	約 6,600	約 42,000	約 630	約 7,400
稲毛区	約 2,700	約 10	—	約 420	約 3,100	約 33,100	約 260	約 5,100
若葉区	約 460	—	—	約 550	約 1,000	約 45,600	約 40	約 2,700
緑区	約 260	—	—	約 110	約 380	約 36,200	約 20	約 1,500
美浜区	約 1,200	約 100	—	約 50	約 1,400	約 10,400	約 100	約 1,900
銚子市	—	約 10	—	—	約 10	約 44,700	—	約 100
市川市	約 2,900	約 160	約 10	約 3,600	約 6,700	約 79,200	約 270	約 9,000
船橋市	約 15,200	約 190	—	約 9,400	約 24,800	約 144,900	約 1,400	約 23,400
館山市	—	—	—	—	—	約 32,100	—	—
木更津市	約 3,400	約 110	—	約 160	約 3,700	約 55,500	約 280	約 7,300
松戸市	約 1,400	約 140	約 10	約 2,600	約 4,100	約 120,700	約 120	約 7,900
野田市	約 610	—	—	約 10	約 630	約 67,200	約 50	約 3,800
茂原市	約 40	約 10	—	—	約 50	約 48,200	約 10	約 760
成田市	約 770	約 10	約 10	—	約 790	約 48,800	約 60	約 3,500
佐倉市	約 710	—	約 10	約 70	約 780	約 61,000	約 60	約 3,800
東金市	約 20	約 10	—	—	約 30	約 28,700	—	約 440
旭市	約 10	約 10	—	—	約 20	約 43,600	—	約 480
習志野市	約 3,000	約 20	約 10	約 1,700	約 4,800	約 27,900	約 440	約 3,300
柏市	約 1,000	—	—	約 1,500	約 2,500	約 113,400	約 120	約 6,100
勝浦市	約 10	—	—	—	約 10	約 13,900	—	約 140
市原市	約 770	約 100	約 10	約 210	約 1,100	約 111,000	約 60	約 5,000
流山市	約 170	約 50	—	約 50	約 270	約 46,800	約 20	約 1,700
八千代市	約 3,500	—	—	約 1,400	約 4,900	約 49,200	約 310	約 7,100
我孫子市	約 320	約 10	—	約 260	約 580	約 39,200	約 30	約 2,100
鴨川市	約 410	約 10	—	約 30	約 450	約 27,400	約 20	約 1,700
鎌ケ谷市	約 1,000	—	—	約 2,300	約 3,300	約 35,800	約 80	約 3,700
君津市	約 1,200	約 20	—	約 90	約 1,300	約 41,300	約 90	約 3,500
富津市	約 1,000	約 70	—	—	約 1,100	約 31,200	約 70	約 3,100
浦安市	約 350	約 60	—	—	約 420	約 17,500	約 30	約 1,600
四街道市	約 370	—	—	約 30	約 400	約 29,900	約 30	約 1,900
袖ヶ浦市	約 600	約 10	—	—	約 620	約 27,700	約 50	約 2,400
八街市	約 230	—	—	—	約 230	約 34,400	約 20	約 1,600
印西市	約 600	約 10	—	約 10	約 630	約 28,000	約 50	約 2,300
白井市	約 400	—	—	約 120	約 520	約 15,400	約 30	約 1,500
富里市	約 10	—	—	—	約 10	約 17,100	—	約 160
南房総市	約 10	—	—	—	約 10	約 35,100	—	約 170
匝瑳市	約 10	約 10	—	—	約 30	約 22,800	—	約 330
香取市	約 370	約 210	約 10	—	約 590	約 55,200	約 30	約 2,800
山武市	約 20	約 10	約 10	—	約 40	約 35,900	約 10	約 470
いすみ市	約 20	約 20	—	—	約 40	約 32,900	—	約 280
大網白里市	約 90	約 10	—	—	約 100	約 24,900	約 10	約 890
酒々井町	—	—	—	—	—	約 7,800	—	約 70
栄町	約 300	約 20	—	—	約 320	約 11,200	約 20	約 1,100
神崎町	約 80	約 10	—	—	約 80	約 4,400	—	約 230
多古町	約 180	約 20	約 10	—	約 210	約 13,000	約 10	約 830
東庄町	約 50	—	—	—	約 60	約 10,400	—	約 340
九十九里町	—	約 10	—	—	約 10	約 10,800	—	約 60
芝山町	約 10	—	—	—	約 20	約 6,200	—	約 300
横芝光町	約 20	約 10	—	—	約 30	約 16,800	—	約 290
一宮町	—	—	—	—	—	約 7,800	—	約 10
睦沢町	—	—	—	—	—	約 7,100	—	約 60
長生村	—	—	—	—	—	約 9,500	—	約 50
白子町	約 10	約 10	—	—	約 10	約 9,200	—	約 130
長柄町	約 10	—	—	—	約 20	約 6,000	—	約 220
長南町	約 10	—	—	—	約 10	約 6,400	—	約 120
大多喜町	—	—	—	—	約 10	約 7,900	—	約 80
御宿町	—	—	—	—	—	約 6,500	—	約 10
鋸南町	—	—	—	—	—	約 6,400	—	約 70
合計	約 53,200	約 1,700	約 150	約 26,200	約 81,200	約 2,056,600	約 5,000	約 142,200

※十の位を四捨五入して表示。ただし5～99は一の位を四捨五入して表示。また、5未満（0を含む）は「—」と表示。
 ※合計は丸め誤差の関係で合わない場合がある。

表 9-12 全壊・焼失棟数（千葉県北西部直下地震、冬 18 時、風速 4m/s）

（棟）

市区町村名	全壊・焼失棟数				合計	全棟数
	揺れ	液状化	急傾斜地	火災		
千葉市	約 11,800	約 290	約 20	約 1,200	約 13,300	約 220,700
中央区	約 1,800	約 100	-	約 200	約 2,100	約 53,400
花見川区	約 5,400	約 80	約 10	約 420	約 5,900	約 42,000
稲毛区	約 2,700	約 10	-	約 200	約 2,900	約 33,100
若葉区	約 460	-	-	約 290	約 750	約 45,600
緑区	約 260	-	-	約 60	約 330	約 36,200
美浜区	約 1,200	約 100	-	約 30	約 1,300	約 10,400
銚子市	-	約 10	-	-	約 10	約 44,700
市川市	約 2,900	約 160	約 10	約 1,200	約 4,400	約 79,200
船橋市	約 15,200	約 190	-	約 3,800	約 19,200	約 144,900
館山市	-	-	-	-	-	約 32,100
木更津市	約 3,400	約 110	-	約 40	約 3,500	約 55,500
松戸市	約 1,400	約 140	約 10	約 710	約 2,300	約 120,700
野田市	約 610	-	-	約 10	約 630	約 67,200
茂原市	約 40	約 10	-	-	約 50	約 48,200
成田市	約 770	約 10	約 10	-	約 790	約 48,800
佐倉市	約 710	-	約 10	約 20	約 740	約 61,000
東金市	約 20	約 10	-	-	約 30	約 28,700
旭市	約 10	約 10	-	-	約 20	約 43,600
習志野市	約 3,000	約 20	約 10	約 670	約 3,700	約 27,900
柏市	約 1,000	-	-	約 130	約 1,100	約 113,400
勝浦市	約 10	-	-	-	約 10	約 13,900
市原市	約 770	約 100	約 10	約 70	約 950	約 111,000
流山市	約 170	約 50	-	約 10	約 230	約 46,800
八千代市	約 3,500	-	-	約 460	約 3,900	約 49,200
我孫子市	約 320	約 10	-	約 10	約 330	約 39,200
鴨川市	約 410	約 10	-	-	約 430	約 27,400
鎌ヶ谷市	約 1,000	-	-	約 440	約 1,500	約 35,800
君津市	約 1,200	約 20	-	約 30	約 1,300	約 41,300
富津市	約 1,000	約 70	-	-	約 1,100	約 31,200
浦安市	約 350	約 60	-	-	約 420	約 17,500
四街道市	約 370	-	-	約 10	約 380	約 29,900
袖ヶ浦市	約 600	約 10	-	-	約 620	約 27,700
八街市	約 230	-	-	-	約 230	約 34,400
印西市	約 600	約 10	-	-	約 620	約 28,000
白井市	約 400	-	-	約 20	約 420	約 15,400
富里市	約 10	-	-	-	約 10	約 17,100
南房総市	約 10	-	-	-	約 10	約 35,100
匝瑳市	約 10	約 10	-	-	約 30	約 22,800
香取市	約 370	約 210	約 10	-	約 590	約 55,200
山武市	約 20	約 10	約 10	-	約 40	約 35,900
いすみ市	約 20	約 20	-	-	約 40	約 32,900
大網白里市	約 90	約 10	-	-	約 100	約 24,900
酒々井町	-	-	-	-	-	約 7,800
栄町	約 300	約 20	-	-	約 320	約 11,200
神崎町	約 80	約 10	-	-	約 80	約 4,400
多古町	約 180	約 20	約 10	-	約 210	約 13,000
東庄町	約 50	-	-	-	約 60	約 10,400
九十九里町	-	約 10	-	-	約 10	約 10,800
芝山町	約 10	-	-	-	約 20	約 6,200
横芝光町	約 20	約 10	-	-	約 30	約 16,800
一宮町	-	-	-	-	-	約 7,800
睦沢町	-	-	-	-	-	約 7,100
長生村	-	-	-	-	-	約 9,500
白子町	約 10	約 10	-	-	約 10	約 9,200
長柄町	約 10	-	-	-	約 20	約 6,000
長南町	約 10	-	-	-	約 10	約 6,400
大多喜町	-	-	-	-	約 10	約 7,900
御宿町	-	-	-	-	-	約 6,500
鋸南町	-	-	-	-	-	約 6,400
合計	約 53,200	約 1,700	約 150	約 8,900	約 63,800	約 2,056,600

※十の位を四捨五入して表示。ただし 5～99 は一の位を四捨五入して表示。また、5 未満（0 を含む）は「-」と表示。

※合計は丸め誤差の関係で合わない場合がある。

表 9-13 全壊・焼失棟数（千葉県北西部直下地震、冬 5 時、風速 8m/s）

（棟）

市区町村名	全壊・焼失棟数					全棟数
	揺れ	液状化	急傾斜地	火災	合計	
千葉市	約 11,800	約 290	約 20	約 190	約 12,300	約 220,700
中央区	約 1,800	約 100	-	-	約 1,900	約 53,400
花見川区	約 5,400	約 80	約 10	約 180	約 5,700	約 42,000
稲毛区	約 2,700	約 10	-	-	約 2,700	約 33,100
若葉区	約 460	-	-	-	約 470	約 45,600
緑区	約 260	-	-	-	約 260	約 36,200
美浜区	約 1,200	約 100	-	約 10	約 1,300	約 10,400
銚子市	-	約 10	-	-	約 10	約 44,700
市川市	約 2,900	約 160	約 10	約 10	約 3,100	約 79,200
船橋市	約 15,200	約 190	-	約 2,100	約 17,600	約 144,900
館山市	-	-	-	-	-	約 32,100
木更津市	約 3,400	約 110	-	-	約 3,500	約 55,500
松戸市	約 1,400	約 140	約 10	-	約 1,500	約 120,700
野田市	約 610	-	-	-	約 620	約 67,200
茂原市	約 40	約 10	-	-	約 50	約 48,200
成田市	約 770	約 10	約 10	-	約 790	約 48,800
佐倉市	約 710	-	約 10	約 10	約 730	約 61,000
東金市	約 20	約 10	-	-	約 30	約 28,700
旭市	約 10	約 10	-	-	約 20	約 43,600
習志野市	約 3,000	約 20	約 10	約 380	約 3,400	約 27,900
柏市	約 1,000	-	-	約 100	約 1,100	約 113,400
勝浦市	約 10	-	-	-	約 10	約 13,900
市原市	約 770	約 100	約 10	-	約 880	約 111,000
流山市	約 170	約 50	-	-	約 220	約 46,800
八千代市	約 3,500	-	-	約 300	約 3,800	約 49,200
我孫子市	約 320	約 10	-	-	約 330	約 39,200
鴨川市	約 410	約 10	-	-	約 420	約 27,400
鎌ヶ谷市	約 1,000	-	-	約 10	約 1,100	約 35,800
君津市	約 1,200	約 20	-	-	約 1,200	約 41,300
富津市	約 1,000	約 70	-	-	約 1,100	約 31,200
浦安市	約 350	約 60	-	-	約 410	約 17,500
四街道市	約 370	-	-	-	約 370	約 29,900
袖ヶ浦市	約 600	約 10	-	-	約 620	約 27,700
八街市	約 230	-	-	-	約 230	約 34,400
印西市	約 600	約 10	-	-	約 620	約 28,000
白井市	約 400	-	-	-	約 410	約 15,400
富里市	約 10	-	-	-	約 10	約 17,100
南房総市	約 10	-	-	-	約 10	約 35,100
匝瑳市	約 10	約 10	-	-	約 30	約 22,800
香取市	約 370	約 210	約 10	-	約 590	約 55,200
山武市	約 20	約 10	約 10	-	約 40	約 35,900
いすみ市	約 20	約 20	-	-	約 40	約 32,900
大網白里市	約 90	約 10	-	-	約 100	約 24,900
酒々井町	-	-	-	-	-	約 7,800
栄町	約 300	約 20	-	-	約 320	約 11,200
神崎町	約 80	約 10	-	-	約 80	約 4,400
多古町	約 180	約 20	約 10	-	約 210	約 13,000
東庄町	約 50	-	-	-	約 60	約 10,400
九十九里町	-	約 10	-	-	約 10	約 10,800
芝山町	約 10	-	-	-	約 20	約 6,200
横芝光町	約 20	約 10	-	-	約 30	約 16,800
一宮町	-	-	-	-	-	約 7,800
睦沢町	-	-	-	-	-	約 7,100
長生村	-	-	-	-	-	約 9,500
白子町	約 10	約 10	-	-	約 10	約 9,200
長柄町	約 10	-	-	-	約 20	約 6,000
長南町	約 10	-	-	-	約 10	約 6,400
大多喜町	-	-	-	-	約 10	約 7,900
御宿町	-	-	-	-	-	約 6,500
鋸南町	-	-	-	-	-	約 6,400
合計	約 53,200	約 1,700	約 150	約 3,200	約 58,100	約 2,056,600

※十の位を四捨五入して表示。ただし 5～99 は一の位を四捨五入して表示。また、5 未満（0 を含む）は「-」と表示。

※合計は丸め誤差の関係で合わない場合がある。

表 9-14 全壊・焼失棟数（千葉県北西部直下地震、冬 5 時、風速 4m/s）

（棟）

市区町村名	全壊・焼失棟数				合計	全棟数
	揺れ	液状化	急傾斜地	火災		
千葉市	約 11,800	約 290	約 20	約 20	約 12,100	約 220,700
中央区	約 1,800	約 100	-	-	約 1,900	約 53,400
花見川区	約 5,400	約 80	約 10	約 10	約 5,500	約 42,000
稲毛区	約 2,700	約 10	-	-	約 2,700	約 33,100
若葉区	約 460	-	-	-	約 470	約 45,600
緑区	約 260	-	-	-	約 260	約 36,200
美浜区	約 1,200	約 100	-	-	約 1,300	約 10,400
銚子市	-	約 10	-	-	約 10	約 44,700
市川市	約 2,900	約 160	約 10	約 10	約 3,100	約 79,200
船橋市	約 15,200	約 190	-	約 500	約 15,900	約 144,900
館山市	-	-	-	-	-	約 32,100
木更津市	約 3,400	約 110	-	-	約 3,500	約 55,500
松戸市	約 1,400	約 140	約 10	-	約 1,500	約 120,700
野田市	約 610	-	-	-	約 620	約 67,200
茂原市	約 40	約 10	-	-	約 50	約 48,200
成田市	約 770	約 10	約 10	-	約 790	約 48,800
佐倉市	約 710	-	約 10	-	約 720	約 61,000
東金市	約 20	約 10	-	-	約 30	約 28,700
旭市	約 10	約 10	-	-	約 20	約 43,600
習志野市	約 3,000	約 20	約 10	約 140	約 3,200	約 27,900
柏市	約 1,000	-	-	約 10	約 1,000	約 113,400
勝浦市	約 10	-	-	-	約 10	約 13,900
市原市	約 770	約 100	約 10	-	約 880	約 111,000
流山市	約 170	約 50	-	-	約 220	約 46,800
八千代市	約 3,500	-	-	約 10	約 3,500	約 49,200
我孫子市	約 320	約 10	-	-	約 330	約 39,200
鴨川市	約 410	約 10	-	-	約 420	約 27,400
鎌ヶ谷市	約 1,000	-	-	-	約 1,000	約 35,800
君津市	約 1,200	約 20	-	-	約 1,200	約 41,300
富津市	約 1,000	約 70	-	-	約 1,100	約 31,200
浦安市	約 350	約 60	-	-	約 410	約 17,500
四街道市	約 370	-	-	-	約 370	約 29,900
袖ヶ浦市	約 600	約 10	-	-	約 620	約 27,700
八街市	約 230	-	-	-	約 230	約 34,400
印西市	約 600	約 10	-	-	約 620	約 28,000
白井市	約 400	-	-	-	約 410	約 15,400
富里市	約 10	-	-	-	約 10	約 17,100
南房総市	約 10	-	-	-	約 10	約 35,100
匝瑳市	約 10	約 10	-	-	約 30	約 22,800
香取市	約 370	約 210	約 10	-	約 590	約 55,200
山武市	約 20	約 10	約 10	-	約 40	約 35,900
いすみ市	約 20	約 20	-	-	約 40	約 32,900
大網白里市	約 90	約 10	-	-	約 100	約 24,900
酒々井町	-	-	-	-	-	約 7,800
栄町	約 300	約 20	-	-	約 320	約 11,200
神崎町	約 80	約 10	-	-	約 80	約 4,400
多古町	約 180	約 20	約 10	-	約 210	約 13,000
東庄町	約 50	-	-	-	約 60	約 10,400
九十九里町	-	約 10	-	-	約 10	約 10,800
芝山町	約 10	-	-	-	約 20	約 6,200
横芝光町	約 20	約 10	-	-	約 30	約 16,800
一宮町	-	-	-	-	-	約 7,800
睦沢町	-	-	-	-	-	約 7,100
長生村	-	-	-	-	-	約 9,500
白子町	約 10	約 10	-	-	約 10	約 9,200
長柄町	約 10	-	-	-	約 20	約 6,000
長南町	約 10	-	-	-	約 10	約 6,400
大多喜町	-	-	-	-	約 10	約 7,900
御宿町	-	-	-	-	-	約 6,500
鋸南町	-	-	-	-	-	約 6,400
合計	約 53,200	約 1,700	約 150	約 710	約 55,700	約 2,056,600

※十の位を四捨五入して表示。ただし 5～99 は一の位を四捨五入して表示。また、5 未満（0 を含む）は「-」と表示。

※合計は丸め誤差の関係で合わない場合がある。

表 9-15 全壊・焼失棟数（千葉県北西部直下地震、夏 12 時、風速 8m/s）

（棟）

市区町村名	全壊・焼失棟数					全棟数
	揺れ	液状化	急傾斜地	火災	合計	
千葉市	約 11,800	約 290	約 20	約 170	約 12,300	約 220,700
中央区	約 1,800	約 100	-	-	約 1,900	約 53,400
花見川区	約 5,400	約 80	約 10	約 160	約 5,600	約 42,000
稲毛区	約 2,700	約 10	-	-	約 2,700	約 33,100
若葉区	約 460	-	-	-	約 470	約 45,600
緑区	約 260	-	-	-	約 260	約 36,200
美浜区	約 1,200	約 100	-	-	約 1,300	約 10,400
銚子市	-	約 10	-	-	約 10	約 44,700
市川市	約 2,900	約 160	約 10	約 10	約 3,100	約 79,200
船橋市	約 15,200	約 190	-	約 1,800	約 17,300	約 144,900
館山市	-	-	-	-	-	約 32,100
木更津市	約 3,400	約 110	-	-	約 3,500	約 55,500
松戸市	約 1,400	約 140	約 10	-	約 1,500	約 120,700
野田市	約 610	-	-	-	約 620	約 67,200
茂原市	約 40	約 10	-	-	約 50	約 48,200
成田市	約 770	約 10	約 10	-	約 790	約 48,800
佐倉市	約 710	-	約 10	-	約 720	約 61,000
東金市	約 20	約 10	-	-	約 30	約 28,700
旭市	約 10	約 10	-	-	約 20	約 43,600
習志野市	約 3,000	約 20	約 10	約 360	約 3,400	約 27,900
柏市	約 1,000	-	-	約 40	約 1,000	約 113,400
勝浦市	約 10	-	-	-	約 10	約 13,900
市原市	約 770	約 100	約 10	-	約 880	約 111,000
流山市	約 170	約 50	-	-	約 220	約 46,800
八千代市	約 3,500	-	-	約 10	約 3,500	約 49,200
我孫子市	約 320	約 10	-	-	約 330	約 39,200
鴨川市	約 410	約 10	-	-	約 420	約 27,400
鎌ヶ谷市	約 1,000	-	-	約 20	約 1,100	約 35,800
君津市	約 1,200	約 20	-	-	約 1,200	約 41,300
富津市	約 1,000	約 70	-	-	約 1,100	約 31,200
浦安市	約 350	約 60	-	-	約 410	約 17,500
四街道市	約 370	-	-	-	約 370	約 29,900
袖ヶ浦市	約 600	約 10	-	-	約 620	約 27,700
八街市	約 230	-	-	-	約 230	約 34,400
印西市	約 600	約 10	-	-	約 620	約 28,000
白井市	約 400	-	-	-	約 410	約 15,400
富里市	約 10	-	-	-	約 10	約 17,100
南房総市	約 10	-	-	-	約 10	約 35,100
匝瑳市	約 10	約 10	-	-	約 30	約 22,800
香取市	約 370	約 210	約 10	-	約 590	約 55,200
山武市	約 20	約 10	約 10	-	約 40	約 35,900
いすみ市	約 20	約 20	-	-	約 40	約 32,900
大網白里市	約 90	約 10	-	-	約 100	約 24,900
酒々井町	-	-	-	-	-	約 7,800
栄町	約 300	約 20	-	-	約 320	約 11,200
神崎町	約 80	約 10	-	-	約 80	約 4,400
多古町	約 180	約 20	約 10	-	約 210	約 13,000
東庄町	約 50	-	-	-	約 60	約 10,400
九十九里町	-	約 10	-	-	約 10	約 10,800
芝山町	約 10	-	-	-	約 20	約 6,200
横芝光町	約 20	約 10	-	-	約 30	約 16,800
一宮町	-	-	-	-	-	約 7,800
睦沢町	-	-	-	-	-	約 7,100
長生村	-	-	-	-	-	約 9,500
白子町	約 10	約 10	-	-	約 10	約 9,200
長柄町	約 10	-	-	-	約 20	約 6,000
長南町	約 10	-	-	-	約 10	約 6,400
大多喜町	-	-	-	-	約 10	約 7,900
御宿町	-	-	-	-	-	約 6,500
鋸南町	-	-	-	-	-	約 6,400
合計	約 53,200	約 1,700	約 150	約 2,400	約 57,400	約 2,056,600

※十の位を四捨五入して表示。ただし 5～99 は一の位を四捨五入して表示。また、5 未満（0 を含む）は「-」と表示。

※合計は丸め誤差の関係で合わない場合がある。

表 9-16 全壊・焼失棟数（千葉県北西部直下地震、夏昼、風速 4m/s）

（棟）

市区町村名	全壊・焼失棟数				合計	全棟数
	揺れ	液状化	急傾斜地	火災		
千葉市	約 11,800	約 290	約 20	約 20	約 12,100	約 220,700
中央区	約 1,800	約 100	-	-	約 1,900	約 53,400
花見川区	約 5,400	約 80	約 10	約 10	約 5,500	約 42,000
稲毛区	約 2,700	約 10	-	-	約 2,700	約 33,100
若葉区	約 460	-	-	-	約 470	約 45,600
緑区	約 260	-	-	-	約 260	約 36,200
美浜区	約 1,200	約 100	-	-	約 1,300	約 10,400
銚子市	-	約 10	-	-	約 10	約 44,700
市川市	約 2,900	約 160	約 10	約 10	約 3,100	約 79,200
船橋市	約 15,200	約 190	-	約 30	約 15,500	約 144,900
館山市	-	-	-	-	-	約 32,100
木更津市	約 3,400	約 110	-	-	約 3,500	約 55,500
松戸市	約 1,400	約 140	約 10	-	約 1,500	約 120,700
野田市	約 610	-	-	-	約 620	約 67,200
茂原市	約 40	約 10	-	-	約 50	約 48,200
成田市	約 770	約 10	約 10	-	約 790	約 48,800
佐倉市	約 710	-	約 10	-	約 720	約 61,000
東金市	約 20	約 10	-	-	約 30	約 28,700
旭市	約 10	約 10	-	-	約 20	約 43,600
習志野市	約 3,000	約 20	約 10	約 10	約 3,000	約 27,900
柏市	約 1,000	-	-	-	約 1,000	約 113,400
勝浦市	約 10	-	-	-	約 10	約 13,900
市原市	約 770	約 100	約 10	-	約 880	約 111,000
流山市	約 170	約 50	-	-	約 220	約 46,800
八千代市	約 3,500	-	-	-	約 3,500	約 49,200
我孫子市	約 320	約 10	-	-	約 330	約 39,200
鴨川市	約 410	約 10	-	-	約 420	約 27,400
鎌ヶ谷市	約 1,000	-	-	-	約 1,000	約 35,800
君津市	約 1,200	約 20	-	-	約 1,200	約 41,300
富津市	約 1,000	約 70	-	-	約 1,100	約 31,200
浦安市	約 350	約 60	-	-	約 410	約 17,500
四街道市	約 370	-	-	-	約 370	約 29,900
袖ヶ浦市	約 600	約 10	-	-	約 620	約 27,700
八街市	約 230	-	-	-	約 230	約 34,400
印西市	約 600	約 10	-	-	約 620	約 28,000
白井市	約 400	-	-	-	約 410	約 15,400
富里市	約 10	-	-	-	約 10	約 17,100
南房総市	約 10	-	-	-	約 10	約 35,100
匝瑳市	約 10	約 10	-	-	約 30	約 22,800
香取市	約 370	約 210	約 10	-	約 590	約 55,200
山武市	約 20	約 10	約 10	-	約 40	約 35,900
いすみ市	約 20	約 20	-	-	約 40	約 32,900
大網白里市	約 90	約 10	-	-	約 100	約 24,900
酒々井町	-	-	-	-	-	約 7,800
栄町	約 300	約 20	-	-	約 320	約 11,200
神崎町	約 80	約 10	-	-	約 80	約 4,400
多古町	約 180	約 20	約 10	-	約 210	約 13,000
東庄町	約 50	-	-	-	約 60	約 10,400
九十九里町	-	約 10	-	-	約 10	約 10,800
芝山町	約 10	-	-	-	約 20	約 6,200
横芝光町	約 20	約 10	-	-	約 30	約 16,800
一宮町	-	-	-	-	-	約 7,800
睦沢町	-	-	-	-	-	約 7,100
長生村	-	-	-	-	-	約 9,500
白子町	約 10	約 10	-	-	約 10	約 9,200
長柄町	約 10	-	-	-	約 20	約 6,000
長南町	約 10	-	-	-	約 10	約 6,400
大多喜町	-	-	-	-	約 10	約 7,900
御宿町	-	-	-	-	-	約 6,500
鋸南町	-	-	-	-	-	約 6,400
合計	約 53,200	約 1,700	約 150	約 80	約 55,000	約 2,056,600

※十の位を四捨五入して表示。ただし 5～99 は一の位を四捨五入して表示。また、5 未満（0 を含む）は「-」と表示。

※合計は丸め誤差の関係で合わない場合がある。

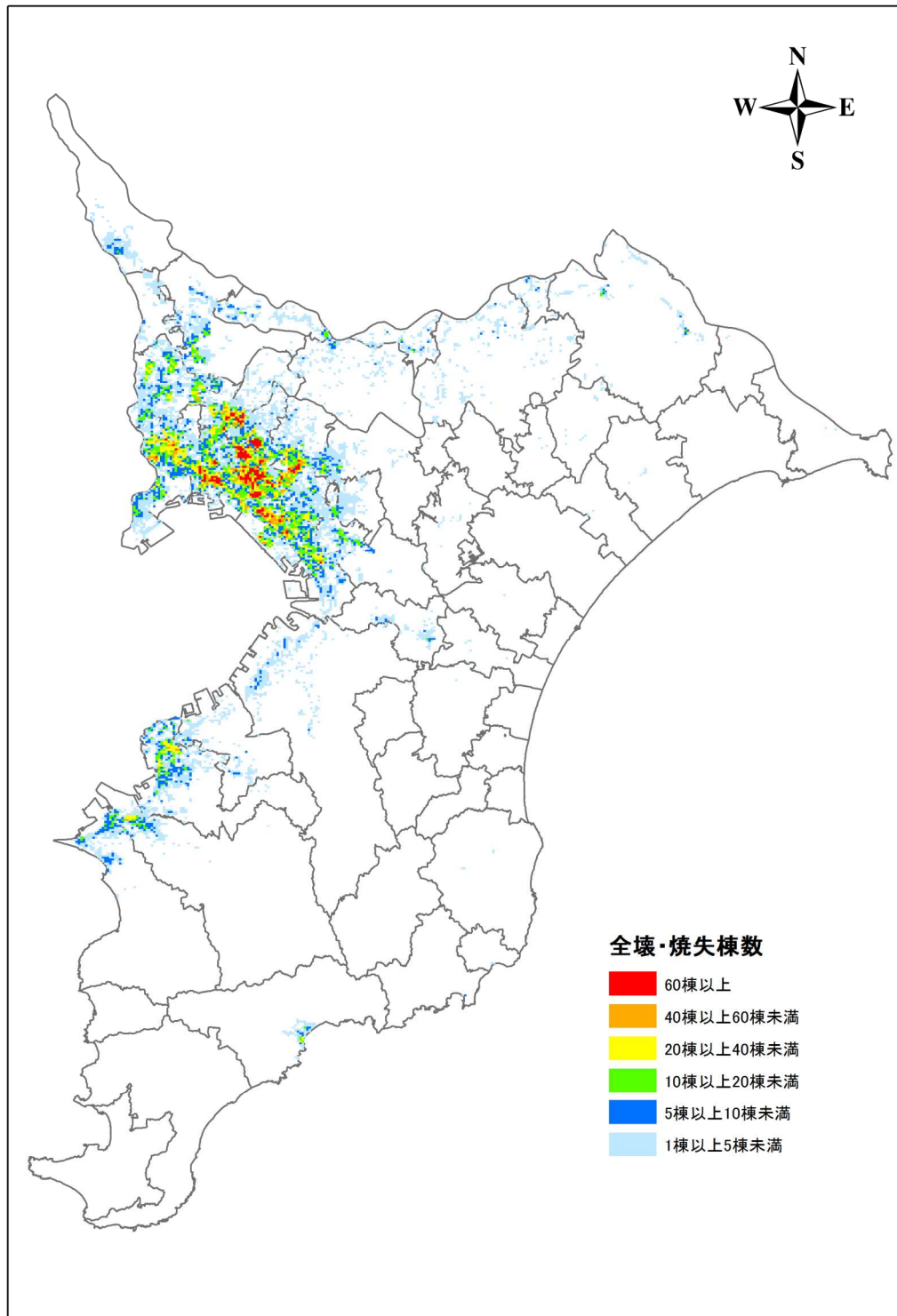


図 9-19 250m メッシュ別全壊・焼失棟数予測結果図（冬 18 時、風速 8m/s）

9.7 建物被害予測結果の考察

(1) 揺れによる建物被害予測

千葉県内の建物棟数はおよそ 200 万棟である。揺れによる建物被害は、全壊約 53,200 棟（木造 91%、非木造 9%）、半壊約 142,000 棟（木造 90%、非木造 10%）の被害が予測され、木造の被害棟数が 90%以上を占めている。また、揺れによる倒壊棟数は約 5,000 棟（木造 90%、非木造 10%）である。

千葉県北西部の地域で地震動が大きく、同地域を中心として揺れによる建物被害が発生する。

(2) 液状化による建物被害予測

液状化による建物被害は、全壊約 1,700 棟（木造 98%、非木造 2%）、半壊約 8,200 棟（木造 78%、非木造 22%）の被害が予測され、被害棟数のうち、木造が 80%強、非木造が 20%弱となっている。

沿岸の埋立地を中心として液状化が顕著に発生すると予測され、千葉市中央区、美浜区、市川市、船橋市、松戸市、市原市、香取市の被害が比較的多く、全被害棟数の約 6 割を占めている。

(3) 急傾斜地崩壊による建物被害予測

急傾斜地崩壊による建物被害は、全壊約 150 棟、半壊約 340 棟が予測される。震源に近い千葉県北西部以外でも、成田市、佐倉市、勝浦市、鴨川市、匝瑳市、香取市、山武市などで比較的被害が多くなっている。

(4) 火災による建物被害予測

火災による建物被害は、最大で約 26,200 棟の焼失が予測され、大半が木造建物である。震源に近く地震動の大きい船橋市（約 9,400 棟）がもっとも被害が大きく、市川市、松戸市を併せた 3 市の被害でほぼ 6 割を占めている。そのほか、1,000 棟を超える焼失被害になるのは、千葉市花見川区、習志野市、柏市、八千代市、鎌ヶ谷市である。