

6. 全国を概観するリアルタイム地震被害推定・状況把握システムの開発

6.1 システムの概要

本システムは、K-NET、KiK-net等の強震観測網から受信した震度、トリガ波形等から計算した強震動指標等や気象庁より提供される自治体や気象庁の観測点の震度を受信・蓄積・解析し、リアルタイムで被害推定および情報配信を行うシステムである。

図 6.1-1 に示す通り、受信した震度情報、トリガ

波形を元に地震動の推定を行い、その推定結果を元に震度曝露人口、建物被害、人的被害を推定する機能を持つ。推定結果の提供の方法として、WEB ページと WEB API を用意している。

また、図 6.1-2 に示す通り、防災科研外の他機関の情報提供システムから災害情報を取り入れ、リアルタイムでの建物被害推定結果を更新し WEB ページ上で閲覧する被害状況把握システムを構築している。

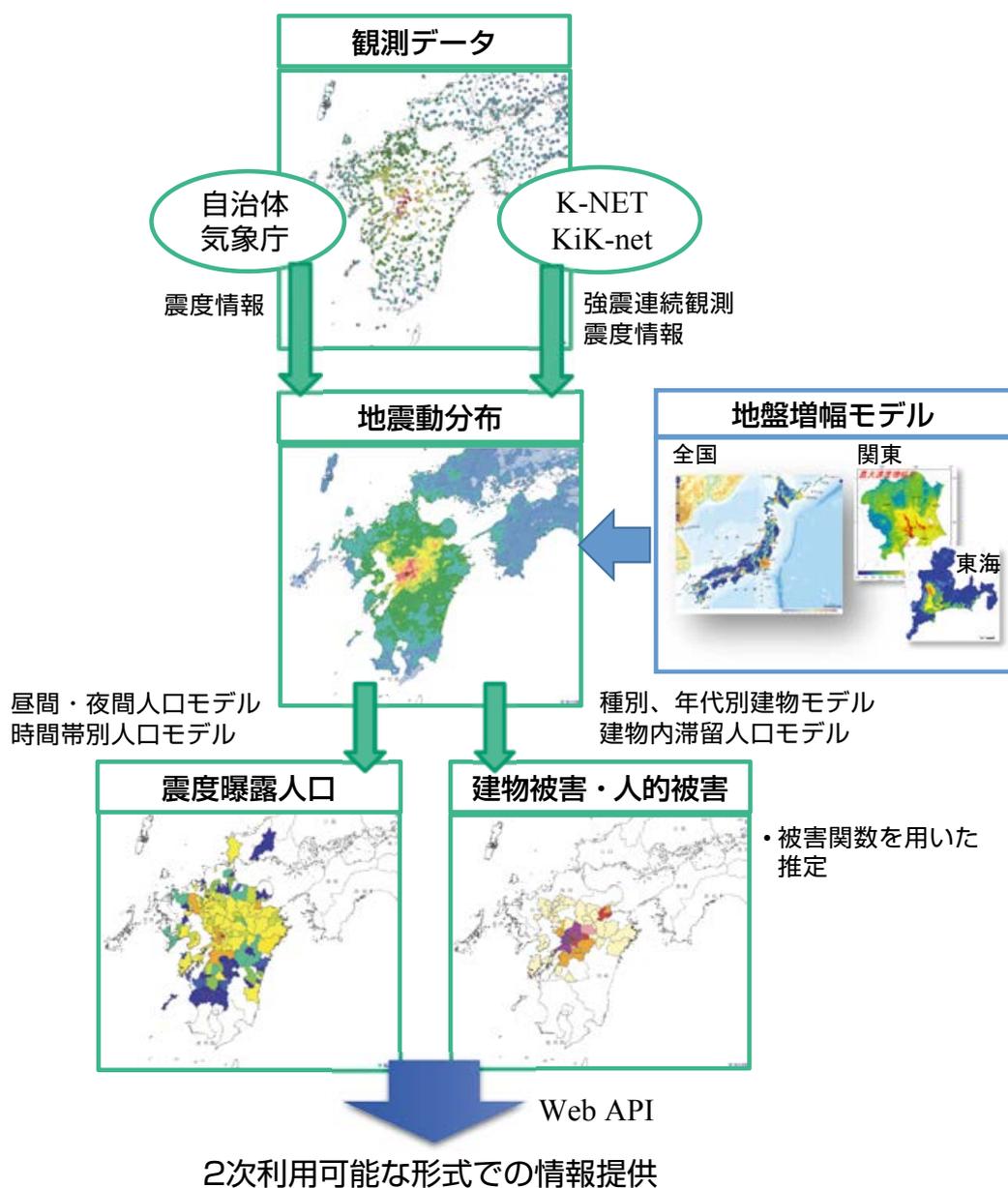


図 6.1-1 リアルタイム地震被害推定システムの概要

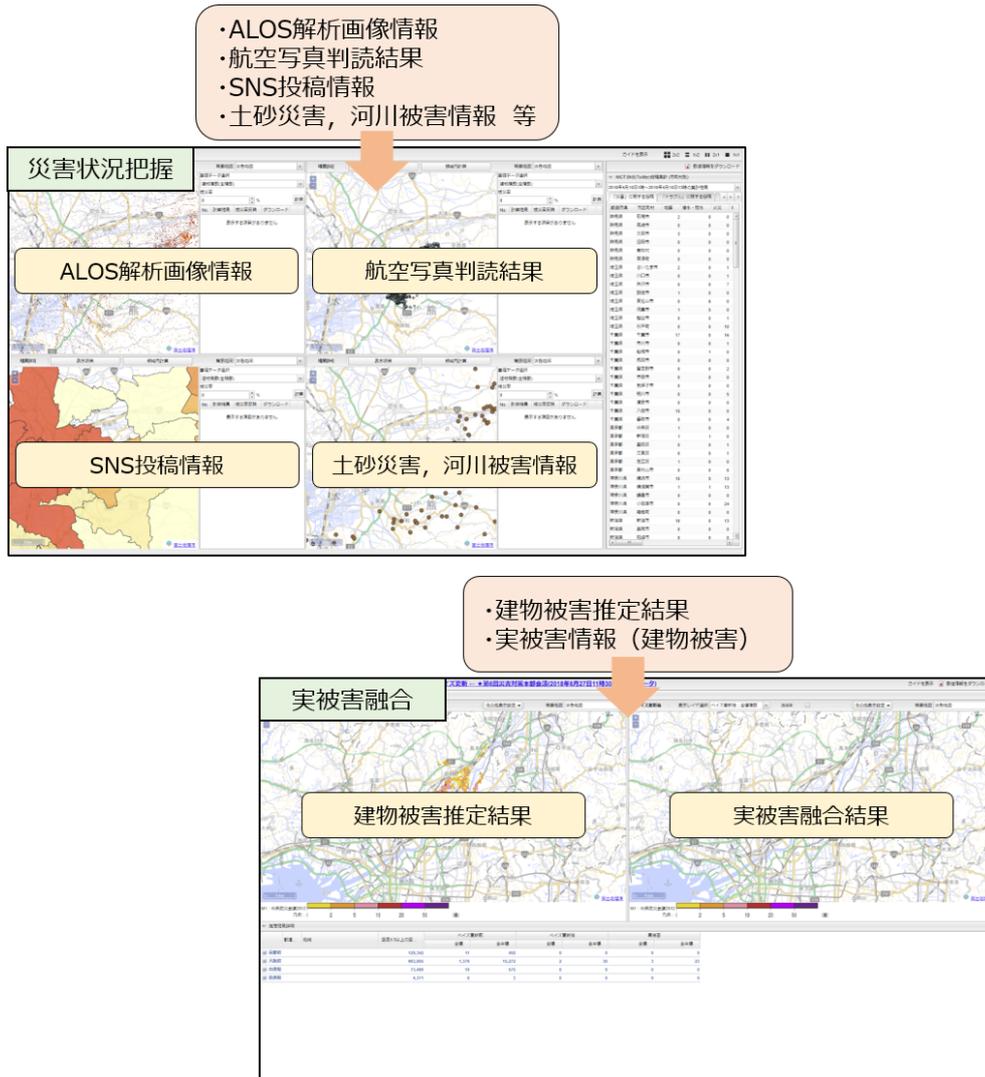


図 6.1-2 被害状況把握システムの概要

6.2 地震動推定

K-NET, KiK-net 等の強震観測網から受信した震度、トリガ波形等から計算した強震動指標等や気象庁より提供される自治体や気象庁の震度を入力データとし、各観測点の地盤増幅率を考慮し、工学的基盤上の強震動指標の面的な分布を求め、再度地盤増幅率を乗じることで、地表面の強震動指標の推定分布を計算する。

トリガ判定には、トリガオンの判定とトリガオフの判定がある。それぞれの判定基準を表 6.2-1 に示す。判定には震度を利用するが、観測点毎に 10 秒震度、リアルタイム震度(刃刀ほか, 2013)の最大値を最大震度として利用する。以下、最大震度と記載した場合は、10 秒震度、リアルタイム震度の最大値とする。

表 6.2-1 トリガ判定基準

No.	判定項目	判定 タイミング	判定基準
1.	トリガオン	1 秒毎	計算時間内(グループ内)に震度 S 以上の観測点が N 点以上存在した場合。
2.	トリガオフ	1 秒毎	トリガオンしてから T_b 秒経過した場合。

※震度 S, 観測点数 N, T_b は設定値。

トリガオン判定では、複数の観測点から受信した最大震度情報を使用するため、各観測点の最大震度をグループでまとめ、そのグループに対して基準を満たしているか判定している。グループ分けは 10 秒震度情報のパケット時刻またはリアルタイム震度のパケット送信時刻を使用し、同じ時刻帯の最大震度が集約される仕組みとしている。またグループ分

けの方法は、グループのトリガ状態、トリガオンからの経過時間によって使用するルールが変わる。震度情報のグループ分けのケースを表 6.2-2 に、各ケースの概要を図 6.2-1、図 6.2-2 に示す。

なお、リアルタイム震度等の強震指標は常時データが流れている状態のため、トリガオフ状態になるまで受信し、トリガオフ後は別のグループとして管理される。ただし、リアルタイム震度は 0.0 以上のみを使用するため、トリガオフ後、震度が 0 より小さい場合にはグループは作成されない。

表 6.2-2 震度情報グループ分け方法

No.	震度情報グループの状態	方法	
1.	トリガオフ	ケース 1	パケット時刻が以下の範囲なら同じグループとする。 ・ $T1 - T_{lo}$ 以上～ $T1 + T_{up}$ 以下 ※ $T1$: グループ作成時に処理した震度情報パケット時刻 ※ T_{lo} , T_{up} : 設定値
2.	トリガオンで且つ、トリガオンしてから T_c 秒未経過	ケース 2	パケット時刻が以下の範囲なら同じグループとする。 ・ T_{bg} 以上～ T_{ed} 以下 ※ T_{bg} : グループ内で一番早いパケット時刻 ※ T_{ed} : グループのトリガオン時刻 + T_c 秒 ※ T_c : 設定値
3.	トリガオンで且つ、トリガオンしてから T_c 秒以上経過		

【ケース1】
グループAはトリガオフ状態、または、トリガオンしてから T_c 秒経過していない状態

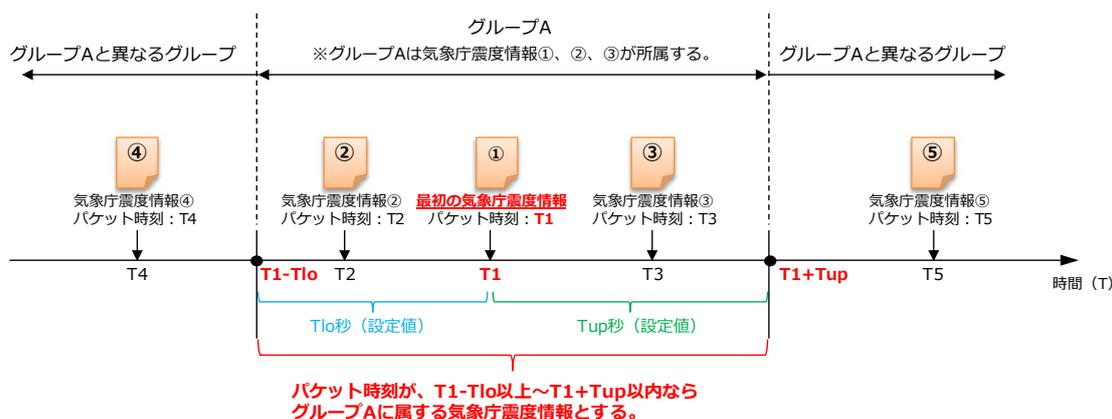


図 6.2-1 震度情報グループ分け(ケース 1)

【ケース2】
グループAはトリガオン中であつ、トリガオンしてから T_c 秒経過している状態。

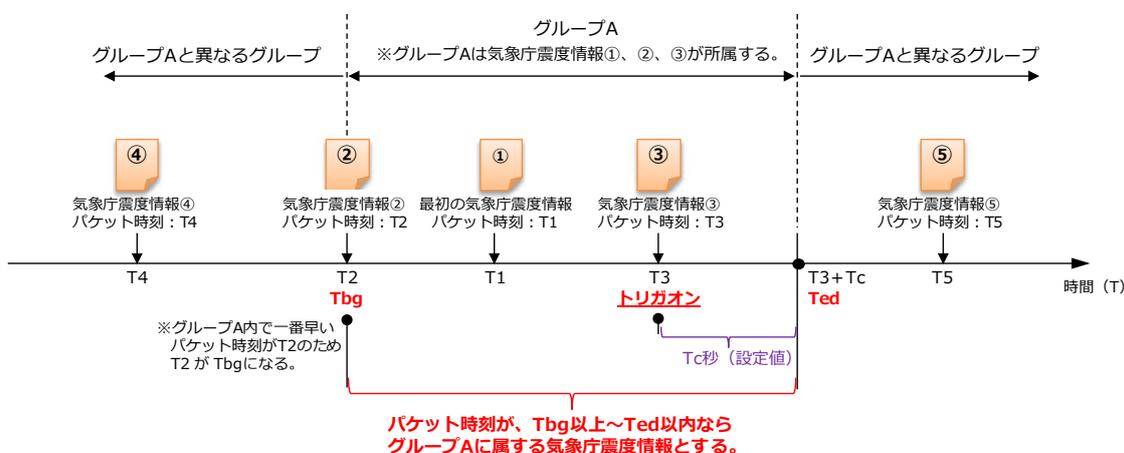


図 6.2-2 震度情報グループ分け(ケース 2)

また、観測点ごとにトリガ波形から建物被害の推定に必要な強震動指標を計算する。トリガ波形は、先頭5秒分のデータから平均を計算し、バイアスを取り除く。トリガ波形から強震動指標を計算するときは、先頭1秒分のデータに対して、コサインテーパーをかけ、そのデータを用いて強震動指標を計算する。波形解析の出力内容一覧を表6.2-3に示す。

表 6.2-3 波形解析出力内容一覧

No.	項目
1.	最大加速度(水平)
3.	最大加速度(水平2成分合成)
3.	最大加速度(3成分合成)
4.	最大速度(水平)
5.	最大速度(水平2成分合成)
6.	最大速度(3成分合成)
7.	最大変位(3成分合成)
8.	震度
9.	リアルタイム震度
10.	速度応答スペクトル 周期 0.25 秒
11.	速度応答スペクトル 周期 0.50 秒
12.	速度応答スペクトル 周期 1.00 秒
13.	速度応答スペクトル 周期 2.00 秒
14.	速度応答スペクトル 周期 4.00 秒
15.	速度応答スペクトル 周期 8.00 秒

6.2.1 面的な強震動指標の推定

本システムにおいて推定対象の強震動指標種別一覧を表6.2.1-1に示す。

面的な強震動指標推定の流れを以下に示す。

- (a) 観測点ごとの震度の値を、変換式を用いて最大速度に変換する。
- (b) 増幅率の値を用いて工学的基盤上の最大速度に変換する。
- (c) 工学的基盤上で面的補間を行い、最大速度分布を計算する。
- (d) 増幅率の値を用いて工学的基盤上の最大速度分布から地表面の最大速度分布に変換する。
- (e) 変換式を用いて、最大速度分布から震度分布を計算する。
- (f) 変換式を用いて、最大速度分布からSI値分布を計算する。
- (g) 観測点ごとの最大速度の値を元に、変換式を用いて観測点ごとの加速度増幅率を計算する
- (h) 最大速度分布から変換式を用いて加速度増幅率

表 6.2.1-1 強震動指標種別一覧

No.	強震動指標
1.	震度
2.	最大速度
3.	最大加速度
4.	SI 値
5.	速度応答スペクトル 周期 0.25 秒
6.	速度応答スペクトル 周期 0.50 秒
7.	速度応答スペクトル 周期 1.00 秒
8.	速度応答スペクトル 周期 2.00 秒
9.	速度応答スペクトル 周期 4.00 秒
10.	速度応答スペクトル 周期 8.00 秒
11.	加速度応答スペクトル 周期 0.50 秒
12.	加速度応答スペクトル 周期 0.52 秒
13.	加速度応答スペクトル 周期 0.54 秒
14.	加速度応答スペクトル 周期 0.56 秒
15.	加速度応答スペクトル 周期 0.58 秒
16.	加速度応答スペクトル 周期 0.60 秒
17.	加速度応答スペクトル 周期 0.63 秒
18.	加速度応答スペクトル 周期 0.65 秒
19.	加速度応答スペクトル 周期 0.68 秒
20.	加速度応答スペクトル 周期 0.70 秒
21.	加速度応答スペクトル 周期 0.73 秒
22.	加速度応答スペクトル 周期 0.75 秒
23.	加速度応答スペクトル 周期 0.78 秒
24.	加速度応答スペクトル 周期 0.80 秒
25.	加速度応答スペクトル 周期 0.83 秒
26.	加速度応答スペクトル 周期 0.85 秒
27.	加速度応答スペクトル 周期 0.88 秒
28.	加速度応答スペクトル 周期 0.90 秒
29.	加速度応答スペクトル 周期 0.93 秒
30.	加速度応答スペクトル 周期 0.95 秒
31.	加速度応答スペクトル 周期 0.98 秒
32.	加速度応答スペクトル 周期 1.00 秒
33.	加速度応答スペクトル 周期 1.05 秒
34.	加速度応答スペクトル 周期 1.10 秒
35.	加速度応答スペクトル 周期 1.15 秒
36.	加速度応答スペクトル 周期 1.20 秒
37.	加速度応答スペクトル 周期 1.25 秒
38.	加速度応答スペクトル 周期 1.30 秒
39.	加速度応答スペクトル 周期 1.35 秒
40.	加速度応答スペクトル 周期 1.40 秒
41.	加速度応答スペクトル 周期 1.45 秒
42.	加速度応答スペクトル 周期 1.50 秒
43.	加速度応答スペクトル 周期 1.55 秒
44.	加速度応答スペクトル 周期 1.60 秒
45.	加速度応答スペクトル 周期 1.65 秒
46.	加速度応答スペクトル 周期 1.70 秒
47.	加速度応答スペクトル 周期 1.75 秒
48.	加速度応答スペクトル 周期 1.80 秒
49.	加速度応答スペクトル 周期 1.85 秒
50.	加速度応答スペクトル 周期 1.90 秒
51.	加速度応答スペクトル 周期 1.95 秒
52.	加速度応答スペクトル 周期 2.00 秒

※速度応答スペクトル、加速度応答スペクトルの減衰定数は5%

分布を計算する。

- (i) (g) で計算した増幅率を用いて、工学的基盤上の最大加速度に変換する。
- (j) 工学的基盤上で面的補間を行い、最大加速度分布を計算する。
- (k) (h) の加速度増幅率分布を用いて、地表面の最大加速度分布に変換する。

強震動指標分布の推定では、(1), (2), (3) に示す方法で、各データの変換を行う。

(1) 計測震度－最大速度変換

以下の藤本・翠川 (2005) の式を用いて、計測震度 I と最大速度 PV を相互変換する。

$$I = 2.002 + 2.603 \log_{10} PV - 0.213 (\log_{10} PV)^2 \quad (6.2.1-1)$$

$$\log_{10} PV = 6.11033 - \sqrt{\frac{9.95459 - I}{0.213}} \quad (6.2.1-2)$$

(2) 最大速度－SI 値変換

以下の式を用いて、SI 値と地表最大速度を相互変換する。

$$SI = 1.18 \times V_{max} \quad (6.2.1-3)$$

(3) 推定最大加速度算出方法

地表面の推定最大加速度を算出する方法は、藤本・翠川 (2006) の手法により、基盤最大加速度と地盤増幅率を掛け合わせて、地表最大加速度を算出する。

$$\log_{10}(ARA) = b \times \log_{10}(AVS30/600) \pm 0.2 \quad (6.2.1-4)$$

$$b = \begin{cases} -0.773 & (\gamma < 3 \times 10^{-4} \text{ 又は } AVS30 \geq 600 \text{ m/s}) \\ 2.042 + 0.799 \times \log_{10} \gamma & (\gamma \geq 3 \times 10^{-4}) \end{cases}$$

$$\gamma = 0.4 \times PGV / AVS30$$

ARA : 基準地盤 ($V_s=600\text{m/s}$) の最大加速度に対する地盤増幅率

$AVS30$: 深さ 30m までの地盤平均 S 波速度

PGV : 地表最大速度

γ : 疑似有効ひずみ

工学的基盤上の強震動指標の推定の際には観測点ごとの点のデータを 250 m メッシュのデータにするために空間補間を行うが、最終報以外は Delaunay 三角補間、最終報は逆距離加重法による補間 (IDW 補間) を用いて空間補間を行う。

IDW 補間手法は、ある補間メッシュについて、探索半径内の観測点の重み付け平均を内挿値として利用する。そのため、観測値がある観測点のみで内挿を行うと、推定領域の端となる観測点など周りに他の観測点が存在しないような領域では推定値の減衰が起こらずに、期待するよりも広い領域で推定値が計算されてしまう。これを回避するために、観測点データの周辺領域の観測点を工学的基盤で値 0 として内挿に利用する。利用する観測点は以下に示す条件をすべて満たす観測点とする。

- 震度 2.5 より小さい観測点の 50 km 以内の観測点である。
- 震度 3.5 以上の観測点からの距離が 50 km 以内に含まれない。
- 震度 2.5 以上の観測点からの距離が 30 km 以内に含まれない。
- 半径 50 km 以内にある震度 1.5 以上の観測点で ConcaveHull により作成されるポリゴン (直線も含む) を 15 km 広げたポリゴン内に含まれない。

6.2.2 地盤増幅率について

強震動指標推定時に地表面の強震動指標値を工学的基盤での値に変換するために、250 m メッシュごとの変換係数値を地盤率データとして保持する。

大別して、微地形区分モデルと関東地下構造モデルと東海地下構造モデルの 3 種類の増幅率モデルから得られた増幅率データを扱う。地盤増幅率のデータ一覧を表 6.2.2-1 に示す。J-SHIS の増幅率データは、日本全国を統一的な手法により分類した微地形区分から算出した工学的基盤 ($V_s=400 \text{ m/s}$) から地表に至る増幅率を指す。関東地下構造モデルと東海地下構造モデルは、3 章で述べた地震被害推定のための地下構造モデルを指す。

地盤増幅率の例を図 6.2.2-1 ～図 6.2.2-16 に示す。

表 6.2.2-1 地盤増幅率データ一覧

増幅率種別	バージョン	指標種別	増幅種別
J-SHIS	V2	最大速度	増幅率
		震度	増分
		30m 平均速度 (AVS30)	—
	V3	最大速度	増幅率
		震度	増分
		30m 平均速度 (AVS30)	—
速度応答スペクトル (0.5 秒～2.0 秒)		増幅率	
関東 地下構造 モデル	V1	震度	増分
		最大速度	増幅率
		最大加速度	増幅率
		SI 値	増幅率
		30m 平均速度 (AVS30)	—
		速度応答スペクトル (0.25 秒～8.0 秒)	増幅率
	V2	震度	増分
		最大速度	増幅率
		最大加速度	増幅率
		SI 値	増幅率
		加速度応答スペクトル (0.5 秒～2.0 秒)	増幅率
		震度 (Ver83, dI_p100)	増分
	V3	最大速度	増幅率
		最大加速度	増幅率
		SI 値	増幅率
		30m 平均速度 (AVS30)	増幅率
		速度応答スペクトル (0.01 秒～10.0 秒)	増幅率
		震度 (dI_p100)	増分
	V4	最大速度	増幅率
		最大加速度	増幅率
		SI 値	増幅率
		30m 平均速度 (AVS30)	増幅率
		速度応答スペクトル (0.01 秒～10.0 秒)	増幅率
		震度 (dI_p100)	増分
東海 地下構造 モデル	V1	最大速度	増幅率
		SI 値	増幅率
		速度応答スペクトル (0.5 秒～2.0 秒)	増幅率
	V4	震度 (dI_p100)	増分
		最大速度	増幅率
		最大加速度	増幅率
		SI 値	増幅率
		30m 平均速度 (AVS30)	増幅率
		速度応答スペクトル (0.01 秒～10.0 秒)	増幅率

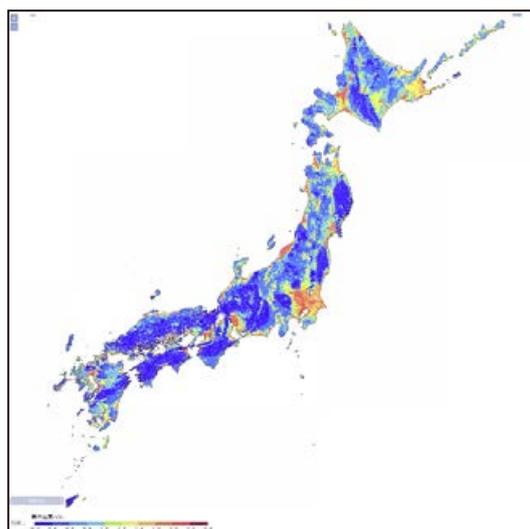


図 6.2.2-1 J-SHIS 地盤増幅率 V3 最大速度

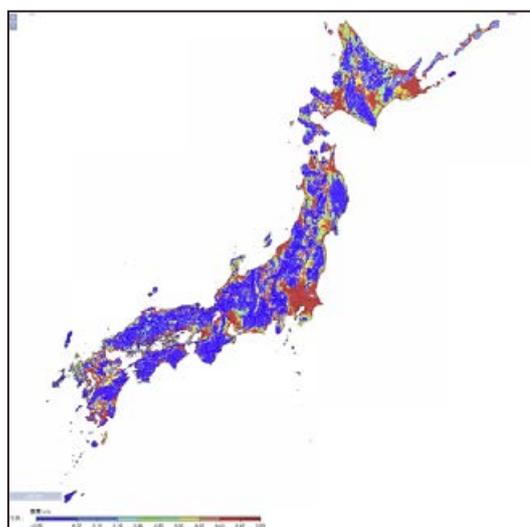


図 6.2.2-2 J-SHIS 地盤増幅率 V3 震度

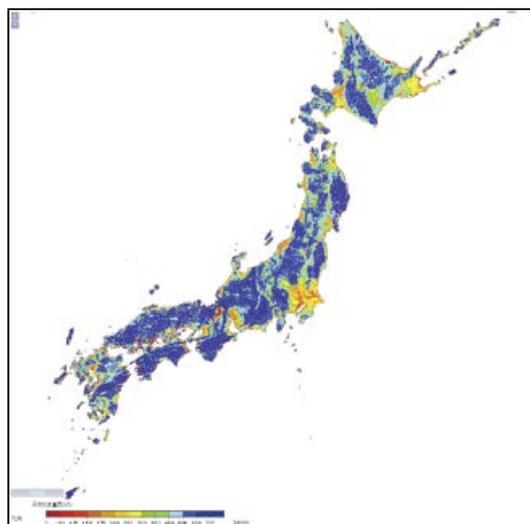


図 6.2.2-3 J-SHIS 地盤増幅率 V3 AVS30

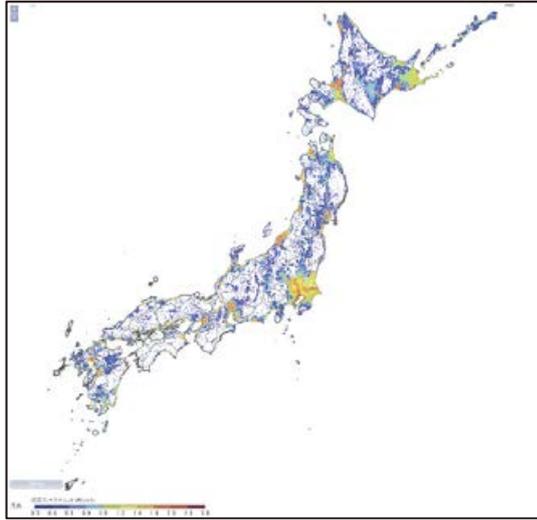


図 6.2.2-4 J-SHIS 地盤増幅率 V3 速度応答スペクトル (0.5 秒)

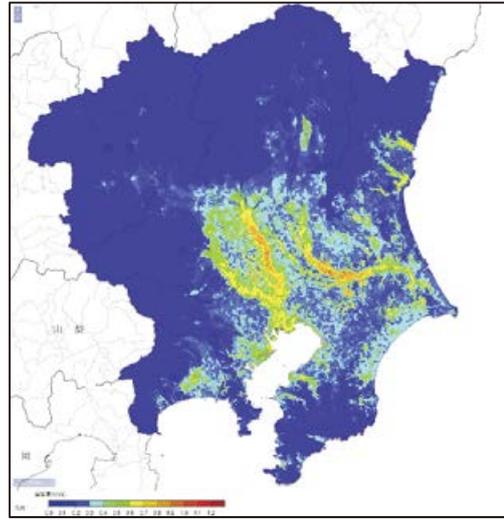


図 6.2.2-7 関東地方地盤増幅率 V4 震度

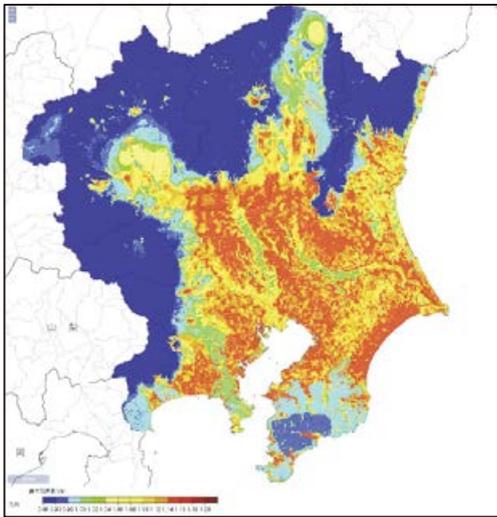


図 6.2.2-5 関東地方地盤増幅率 V4 最大加速度

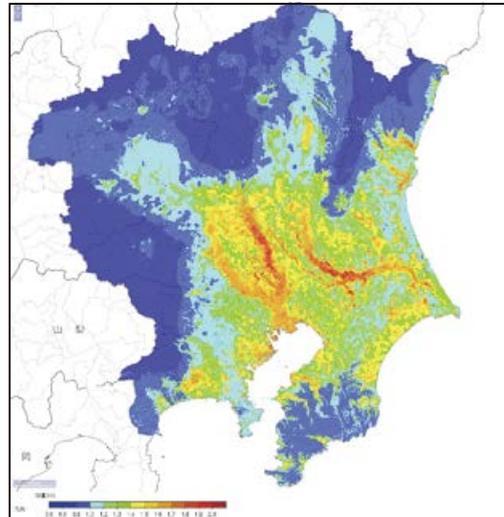


図 6.2.2-8 関東地方地盤増幅率 V4 SI 値

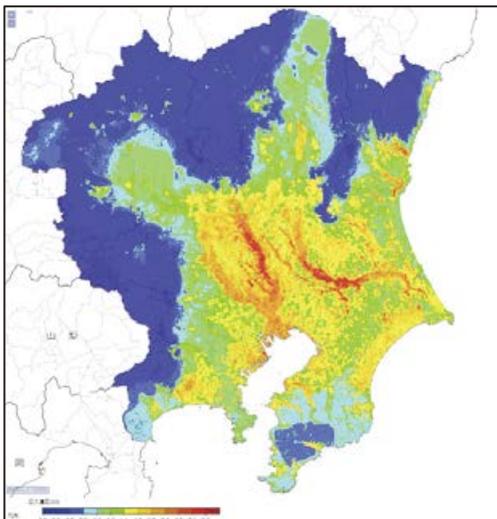


図 6.2.2-6 関東地方地盤増幅率 V4 最大速度

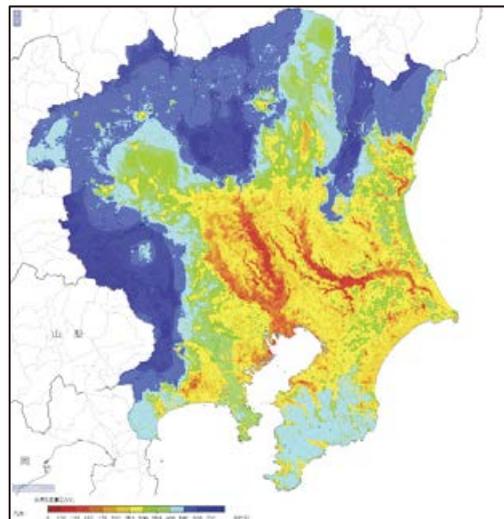


図 6.2.2-9 関東地方地盤増幅率 V4 AVS30

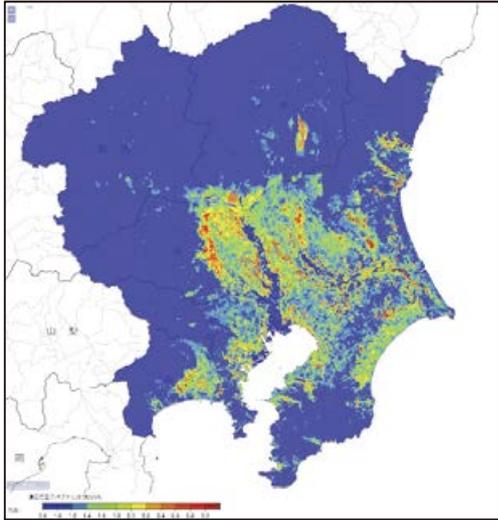


図 6.2.2-10 関東地方地盤増幅率 V4 速度応答スペクトル (0.5 秒)

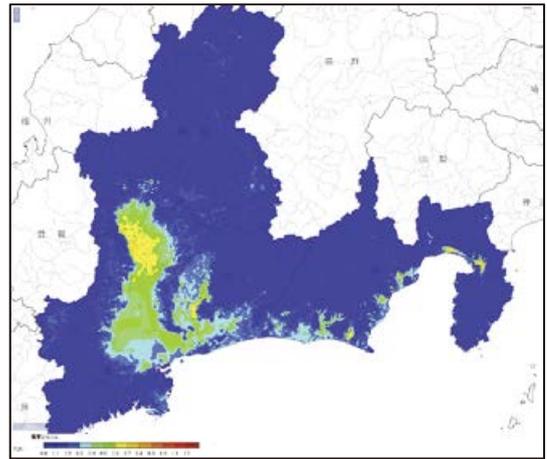


図 6.2.2-13 東海地方地盤増幅率 V4 震度

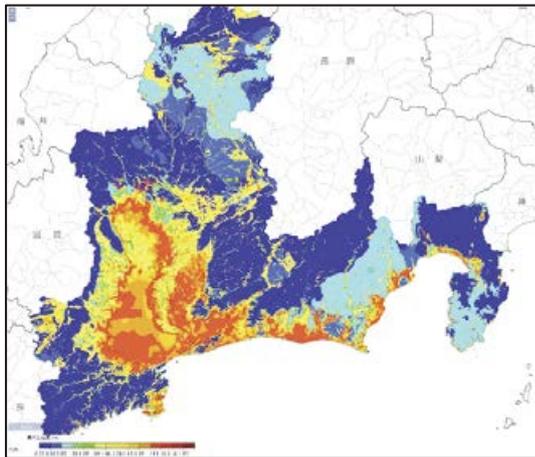


図 6.2.2-11 東海地方地盤増幅率 V4 最大加速度

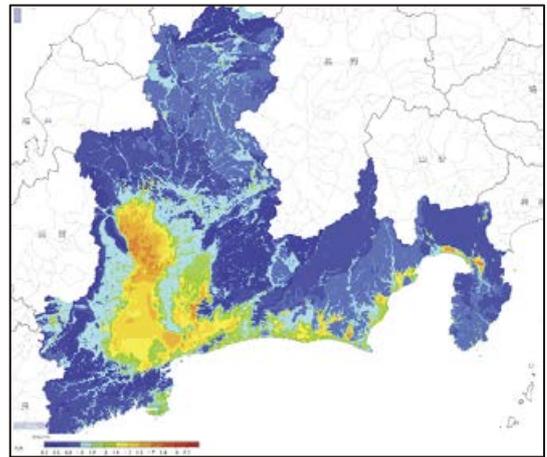


図 6.2.2-14 東海地方地盤増幅率 V4 SI 値

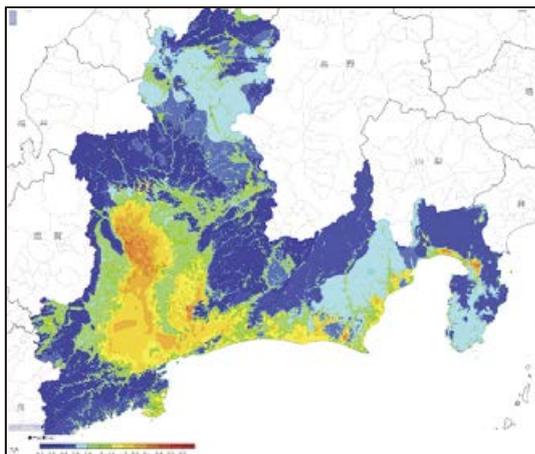


図 6.2.2-12 東海地方地盤増幅率 V4 最大速度

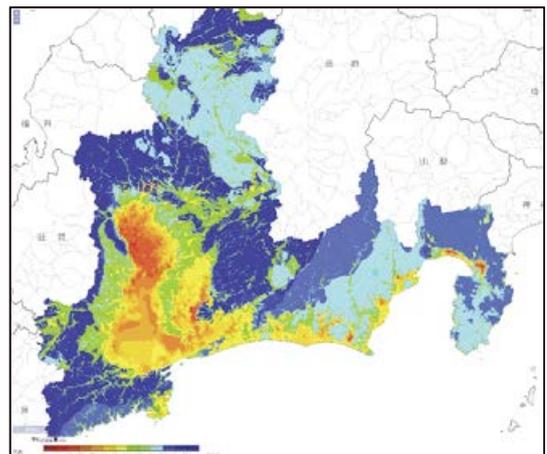


図 6.2.2-15 東海地方地盤増幅率 V4 AVS30

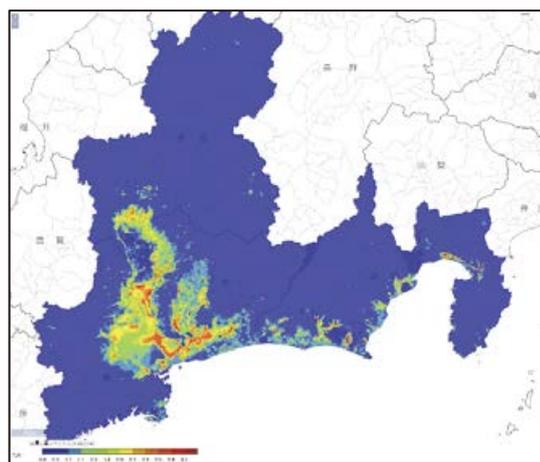


図 6.2.2-16 東海地方地盤増幅率 V4 速度応答スペクトル (0.5 秒)

6.3 震度曝露人口推定

一定レベル以上の震度にどれくらいの人々が遭遇したのかを、震度分布の推定結果と人口分布データを組み合わせることで推定する。曝露人口の計算は昼間人口と夜間人口のそれぞれに対して行う。震度曝露人口推定の種類一覧を表 6.3-1 に示す。

表 6.3-1 震度曝露人口推定の種類一覧

No.	人口データ (時間帯)	曝露震度
1.	昼間人口	5 弱以上
2.		5 強以上
3.		6 弱以上
4.		6 強以上
5.	夜間人口	5 弱以上
6.		5 強以上
7.		6 弱以上
8.		6 強以上
9.	発生時刻	5 弱以上
10.		5 強以上
11.		6 弱以上
12.		6 強以上

6.3.1 人口データについて

(公財)統計情報研究開発センターが提供する「平成 22 年国勢調査, 平成 21 年経済センサス - 基礎調査等のリンクによる地域メッシュ統計」および 2 章で述べた建物内滞留人口モデルの人口データを利用する。詳細を表 6.3.1-1 に示す。^{注 1}

注 1 : <http://sinfonica.or.jp/datalist/08/0802/Skelinkmesh.html>

本システムで管理する人口データの分類一覧を表 6.3.1-2 に示す。

表 6.3.1-1 人口データの種類

No.	種類	データ内容
1.	昼間人口	国勢調査, 経済センサス両調査等の結果を用いて編成したいわゆる従業地ベースの人口
2.	夜間人口	常住人口 (国勢調査に関する地域メッシュ統計結果より)
3.	地震発生時人口	2015 年度に作成した建物内滞留人口モデルをもとに, 建物内滞留人口 (自宅内滞留人口 + 自宅外滞留人口) と流動人口を合わせた人口 (表 6.3.1-2 参照)

表 6.3.1-2 人口データ分類一覧

No.	平日 / 休日	分類	時間帯
1.	平日	自宅内滞留人口	0-23 時
2.		自宅外滞留人口	0-23 時
3.		月別流動人口 (1-12 月)	0-23 時
4.		月別合計人口 (1-12 月)	0-23 時
5.	休日	自宅内滞留人口	0-23 時
6.		自宅外滞留人口	0-23 時
7.		月別流動人口 (1-12 月)	0-23 時
8.		月別合計人口 (1-12 月)	0-23 時

人口分布データにおける, 昼間人口の計算方法について, 「平成 22 年国勢調査, 平成 21 年経済センサス - 基礎調査等のリンクによる地域メッシュ統計」に従った。人口データ作成に利用した元データは 500 m メッシュのデータであるため, 250 m メッシュに変換する際には, 500 m メッシュの人口を 250 m それぞれのメッシュに当分している。その際, 500 m メッシュの人口が 4 で割り切れない場合は, あまった分を 250 m メッシュ番号が若い順に 1 ずつ配分している。

人口分布の例を図 6.3.1-1 ~ 図 6.3.1-4 に示す。図 6.3.1-3 は 6 月の平日の午前 7 時の人口分布を, 図 6.3.1-4 は 6 月の休日の午前 7 時の人口分布を示す (2018 年 6 月 18 日大阪府北部地震の発生時間帯)。

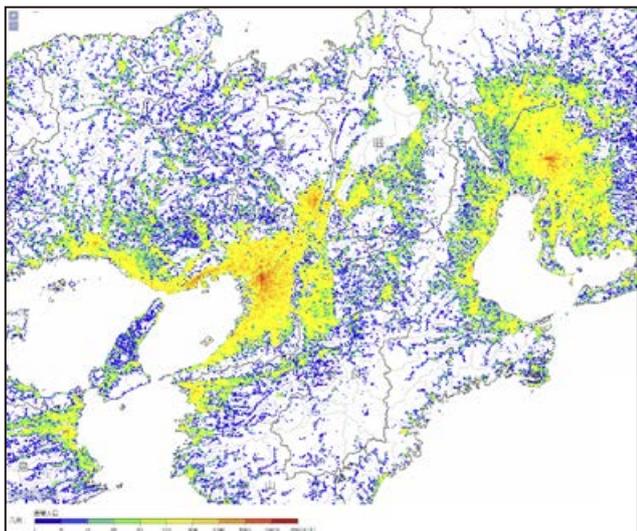


図 6.3.1-1 昼間人口分布

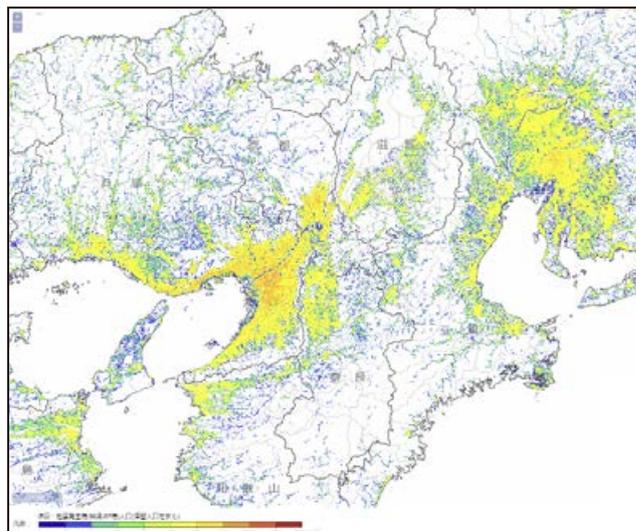


図 6.3.1-4 休日:(6月7日)人口分布(滞留人口モデル)

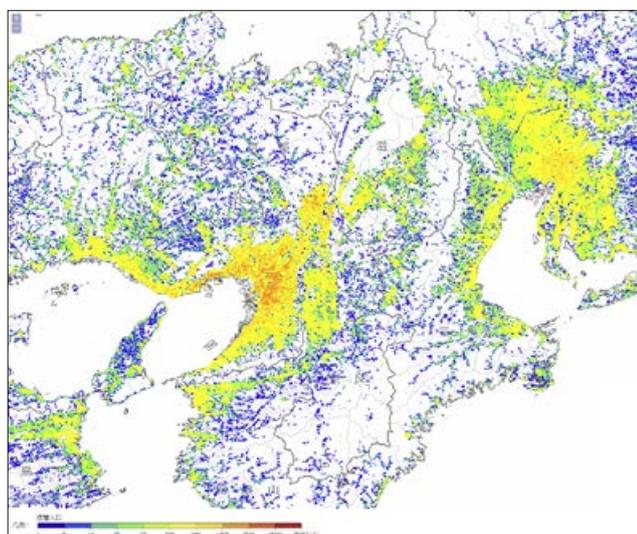


図 6.3.1-2 夜間人口分布

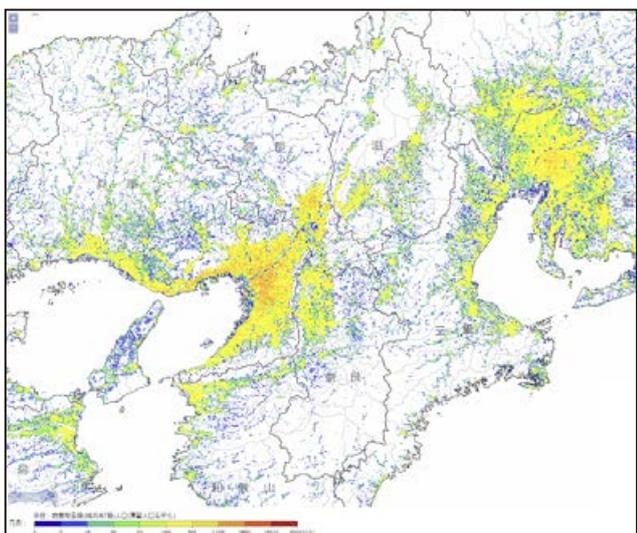


図 6.3.1-3 平日:(6月7日)人口分布
(滞留人口モデル)

6.4 建物被害推定

強震動分布の推定結果に対して、建物構造、被災度、耐震基準・年代ごとに異なる被害関数を適用し、250 m メッシュの被害率を計算する。

計算した被害率分布と建物分布データを組み合わせ、建物構造、耐震基準・年代別に 250 m メッシュごとの被害棟数を計算し、それらを合計して建物被害棟数を計算する。また、250 m メッシュごとの計算結果から市区町村別、都道府県別の集計を行う。

6.4.1 建物被害推定手法

本システムでは、表 6.4.1-3 に示す M1 ~ M9 までの 9 種類の被害推定手法により建物被害を推定する。

M1 ~ M9 の被害関数は以下の式で定義される。

$$F(PGV) = \Phi\left(\frac{\ln PGV - \lambda}{\zeta}\right) \quad (6.4.1-1)$$

$$F(GIS) = \Phi\left(\frac{\ln GIS - \lambda}{\zeta}\right) \quad (6.4.1-2)$$

$$F(x) = \Phi\left(\frac{\ln x - \lambda}{\zeta}\right) \quad (6.4.1-3)$$

F は被害率、 PGV は推定最大速度、 GIS は推定震度、 x は疑似速度応答スペクトルの周期帯の平均値、 Φ は標準累積分布関数、 λ 、 ζ はパラメータを表す。

M8 の被害関数の入力である疑似速度応答スペクトルの計算方法について図 6.4.1-1 に示す。

$$G(T) = p(T) \times \log_{10}(AVS30) + q(T) \quad (6.4.1-4)$$

$$\log_{10} S_A(T) = \log_{10} S_{A0} + G(T) \quad (6.4.1-5)$$

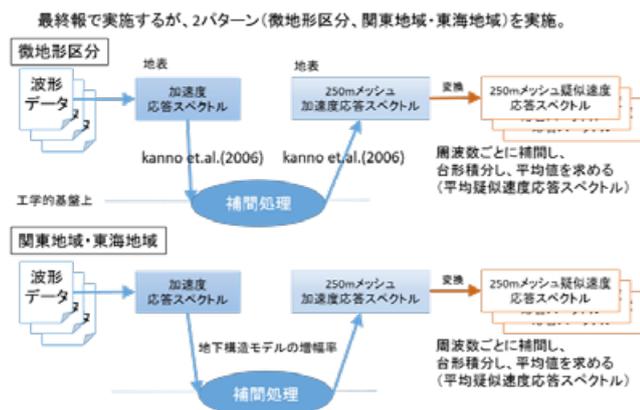


図 6.4.1-1 疑似速度応答スペクトル計算方法

$G(T)$: 地盤補正係数 (T : 周期)

$p(T), q(T)$: 周期ごとの回帰係数 (表 6.4.1-1)

$AVS30$: 深さ 30 m までの地盤平均 S 波速度

$S_A(T)$: 地盤の影響を補正した減衰定数 5% の加速度応答スペクトル

$S_{A0}(T)$: 解析に使用した観測点の平均的地盤 ($V_s=300$ m/s 相当) における減衰定数 5% の加速度応答スペクトル

以下の式を用いて下限値の補正を行う。設定した下限値を表 6.4.1-2 に示す。

- $pS_v \leq pS_{vl}$ の場合

$$f'(pS_v) = 0.0 \quad (6.4.1-6)$$

- $pS_v > pS_{vl}$ の場合

$$f'(pS_v) = \{f(pS_v) - f(pS_{vl})\} / \{1.0 - f(pS_{vl})\} \quad (6.4.1-7)$$

$f'(pS_v)$: 被害発生下限値設定後の被害率

$f(pS_v)$: 被害発生下限値設定前の被害率

pS_v : 地震動指標

pS_{vl} : 地震動指標の下限値

各被害関数は、建物種別 (木造, RC 造, S 造), 被害 (全壊, 全半壊), 年代種別 (新/旧耐震) ごとに入力となる強震度指標とパラメータが異なる。被害関数と入力強震度指標との対応を表 6.4.1-4 に、パラメータの一覧を表 6.4.1-5 に、耐震基準・年代の詳細を表 6.4.1-6 に示す。

表 6.4.1-1 Kanno et.al (2006) による周期ごとの回帰係数

周期	地盤増幅率の経験値	
	p	q
0.50	-0.9100	2.2500
0.52	-0.9120	2.2600
0.54	-0.9140	2.2700
0.56	-0.9160	2.2800
0.58	-0.9180	2.2900
0.60	-0.9200	2.3000
0.63	-0.9300	2.3275
0.65	-0.9400	2.3550
0.68	-0.9500	2.3825
0.70	-0.9600	2.4100
0.73	-0.9650	2.4225
0.75	-0.9700	2.4350
0.78	-0.9750	2.4475
0.80	-0.9800	2.4600
0.83	-0.9775	2.4550
0.85	-0.9750	2.4500
0.88	-0.9725	2.4450
0.90	-0.9700	2.4400
0.93	-0.9600	2.4100
0.95	-0.9500	2.3800
0.98	-0.9400	2.3500
1.00	-0.9300	2.3200
1.05	-0.9250	2.3100
1.10	-0.9200	2.3000
1.15	-0.9150	2.2800
1.20	-0.9100	2.2600
1.25	-0.8950	2.2300
1.30	-0.8800	2.2000
1.35	-0.8725	2.1800
1.40	-0.8650	2.1600
1.45	-0.8575	2.1400
1.50	-0.8500	2.1200
1.55	-0.8450	2.1050
1.60	-0.8400	2.0900
1.65	-0.8350	2.0750
1.70	-0.8300	2.0600
1.75	-0.8217	2.0367
1.80	-0.8133	2.0133
1.85	-0.8050	1.9900
1.90	-0.7967	1.9667
1.95	-0.7883	1.9433
2.00	-0.7800	1.9200

表 6.4.1-2 観測点周辺の被害発生下限値

単位: kine	全壊	全半壊
木造 (疑似速度応答スペクトルの周期帯 0.5-1.5s の平均値)	79.0	29.4
非木造 (疑似速度応答スペクトルの周期帯 1.5-2.0s の平均値)	54.2	28.1

表 6.4.1-3 建物被害推定手法一覧

手法	構造	参考文献
M1	木造	中央防災会議(2012)
	RC造	
	S造	
M2	木造	堀江(2004)
	RC造	村尾・山崎(2002)
	S造	
M3	木造	堀江(2004)
	RC造	村尾・山崎(2000)
	S造	
M4	木造	村尾・山崎(2002)
	RC造	
	S造	
M5	木造	中央防災会議(2004)
	RC造	
	S造	
M6	木造	佐伯ほか(2016)
	RC造	全壊：佐伯ほか(2016)
	S造	全半壊：M2と同様
M7	木造	翠川ほか(2011)
	RC造	
	S造	
M8	木造	清水ほか(2016)
	RC造	
	S造	
M9	木造	全壊：門馬ほか(2018) 全半壊：翠川ほか(2011)
	RC造	
	S造	

表 6.4.1-4 被害関数と入力強震動指標との対応

手法	入力強震動指標
M1	計測震度
M2	最大速度
M3	最大速度
M4	最大速度
M5	計測震度
M6	全壊：計測震度 全半壊：最大速度
M7	計測震度
M8	応答スペクトル
M9	計測震度

表 6.4.1-5 被害関数パラメータ一覧

手法	構造	耐震基準・年代	被害関数パラメータ								
			全壊		全半壊						
			λ	ζ	λ	ζ					
M1	木造	旧	6.25	0.27	5.9	0.32					
		中①	6.32	0.294	5.94	0.302					
		中②	6.48	0.335	6.06	0.336					
		新①	6.95	0.44	6.57	0.44					
		新②	7.15	0.44	6.82	0.44					
		新③	7.35	0.44	6.97	0.44					
	RC造	旧	6.93	0.50	6.58	0.55					
		中	7.05	0.54	6.68	0.56					
		新	7.50	0.60	7.10	0.59					
	S造	旧	6.93	0.50	6.58	0.55					
		中	7.05	0.54	6.68	0.56					
		新	7.50	0.60	7.10	0.59					
M2	木造	旧	4.98	0.41	4.71	0.35					
		新	6.23	0.90	5.23	0.54					
	RC造	旧	5.79	0.708	5.42	0.726					
		新	6.25	0.792	5.97	0.904					
	S造	旧	5.78	0.858	5.27	0.799					
		新	6.09	0.858	5.63	0.799					
M3	木造	旧	4.85	0.41	4.35	0.28					
		新	5.96	0.88	4.63	0.37					
	RC造	旧	5.33	0.575	4.85	0.612					
		新	6.00	0.789	5.33	0.789					
	S造	旧	4.97	0.49	4.49	0.549					
		新	5.64	0.731	5.01	0.733					
M4	木造	旧	5.15	0.504	4.9	0.449					
		新	5.45	0.534	5.18	0.521					
	RC造	旧	5.79	0.708	5.42	0.726					
		新	6.25	0.792	5.97	0.904					
	S造	旧	5.78	0.858	5.27	0.799					
		新	6.09	0.858	5.63	0.799					
M5	木造	旧	6.40	0.32	6.01	0.327					
		新	6.95	0.44	6.57	0.439					
	RC造	旧	7.05	0.54	6.67	0.535					
		新	7.50	0.60	7.10	0.583					
	S造	旧	7.05	0.54	6.67	0.535					
		新	7.50	0.60	7.10	0.583					
M6	木造	旧	6.718	0.407	4.71	0.35					
		中①	6.748	0.414							
		中②	6.815	0.429							
		新①	7.303	0.546	5.23	0.54					
		新②	7.912	0.678							
		新③	9.034	0.921							
	RC造	旧	1-2階	6.541	0.365	5.42	0.726				
			3-5階	6.815	0.451						
			6-10階	7.733	0.866						
			中	1-2階	6.9			0.452			
				3-5階	7.22			0.518			
				6-10階	7.733			0.866			
		新	1-2階	6.9	0.452	5.97	0.904				
			3-5階	7.22	0.518						
			6-10階	7.645	0.848						
			S造	旧	1-2階			6.662	0.478	5.27	0.799
					3-5階			6.619	0.375		
					6-10階			6.814	0.559		
	中	1-2階		7.358	0.687						
		3-5階		6.958	0.436						
		6-10階		7.139	0.632						
	新	1-2階	7.358	0.687	5.63	0.799					
		3-5階	6.958	0.436							
		6-10階	7.899	0.785							

手法	構造	耐震基準・年代	被害関数パラメータ			
			全壊		全半壊	
			λ	ζ	λ	ζ
M7	木造	旧	6.469	0.137	6.351	0.224
		新	6.671	0.195	6.442	0.205
	RC造	旧	6.768	0.353	6.449	0.231
		新	6.717	0.120	6.511	0.178
	S造	旧	6.768	0.353	6.449	0.231
		新	6.717	0.120	6.511	0.178
M8	木造	旧	6.152	0.804	5.516	0.801
		新	7.775	1.327	6.552	1.255
	RC造	旧	7.063	1.193	6.249	1.158
		新	9.241	1.746	7.094	1.383
	S造	旧	7.063	1.193	6.249	1.158
		新	9.241	1.746	7.094	1.383
M9	木造	旧	6.60	0.25	6.351	0.224
		新①, 新②	6.79	0.28	6.442	0.205
		新③	7.27	0.35	6.442	0.205
	RC造	旧	7.14	0.33	6.449	0.231
		新	7.27	0.34	6.511	0.178
	S造	旧	7.14	0.33	6.449	0.231
		新	7.27	0.34	6.511	0.178

木造建物、RC造建物、S造建物における各種被害関数の計測震度と全壊率の関係をそれぞれ図 6.4.1-2, 図 6.4.1-3, 図 6.4.1-4 に示す。また、木造建物、RC造建物、S造建物における各種被害関数の計測震度と全半壊率の関係をそれぞれ図 6.4.1-5, 図 6.4.1-6, 図 6.4.1-7 に示す。なお、最大速度を入力とする被害関数については、藤本・翠川(2005)の式を用いて最大速度を相当する震度に変換してプロットしている。

表 6.4.1-6 耐震基準・年代の分類

構造	耐震基準・年代	年代
木造	旧	1962年以前
	中①	1963～1971年
	中②	1972～1980年
	新①	1981～1989年
	新②	1990～2001年
	新③	2002年～
RC造・S造	旧	1971年以前
	中	1971～1981年
	新	1982年～

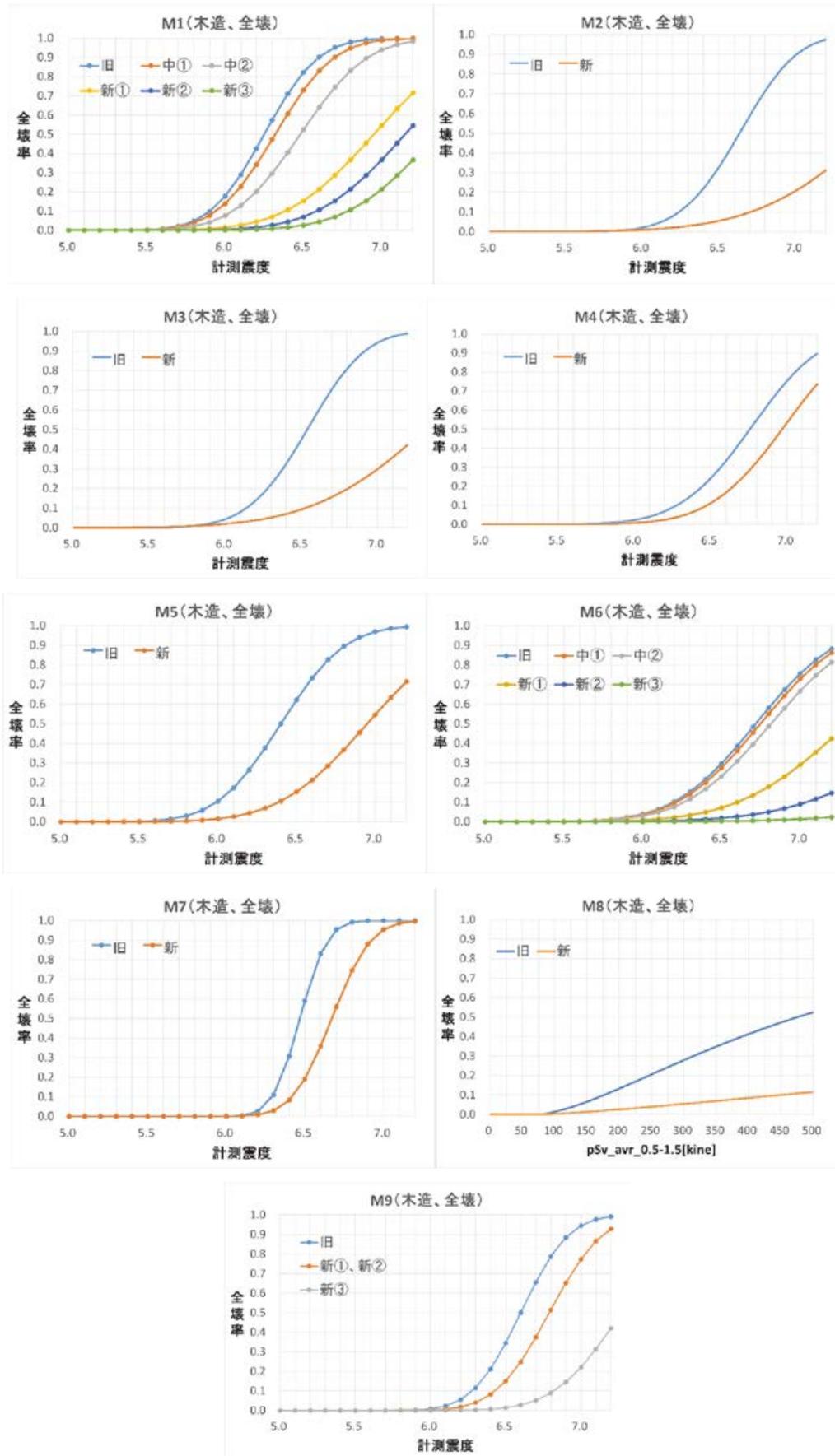


図 6.4.1-2 木造建物における各種被害関数の計測震度と全壊率の関係

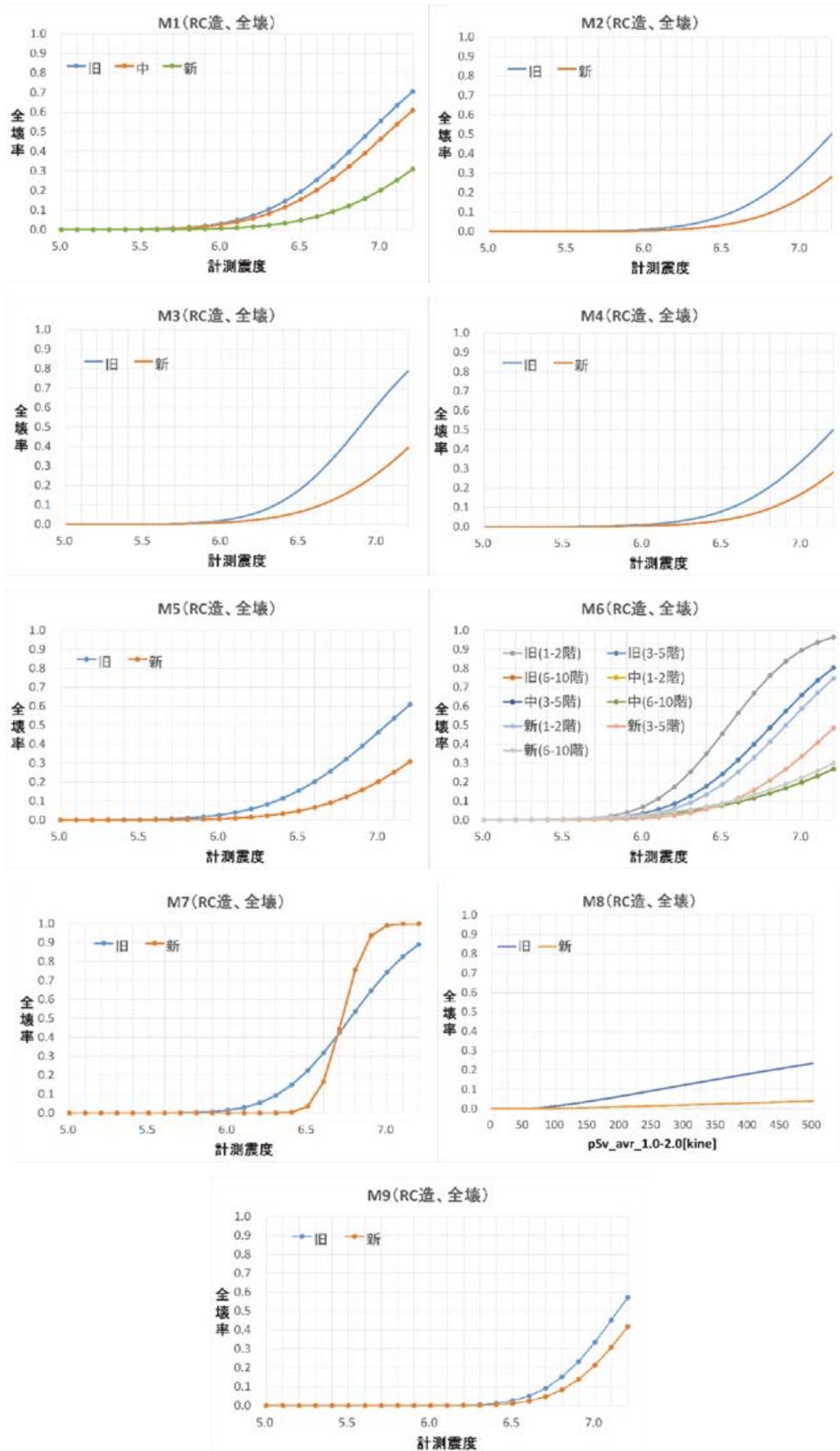


図 6.4.1-3 RC 造建物における各種被害関数の計測震度と全壊率の関係

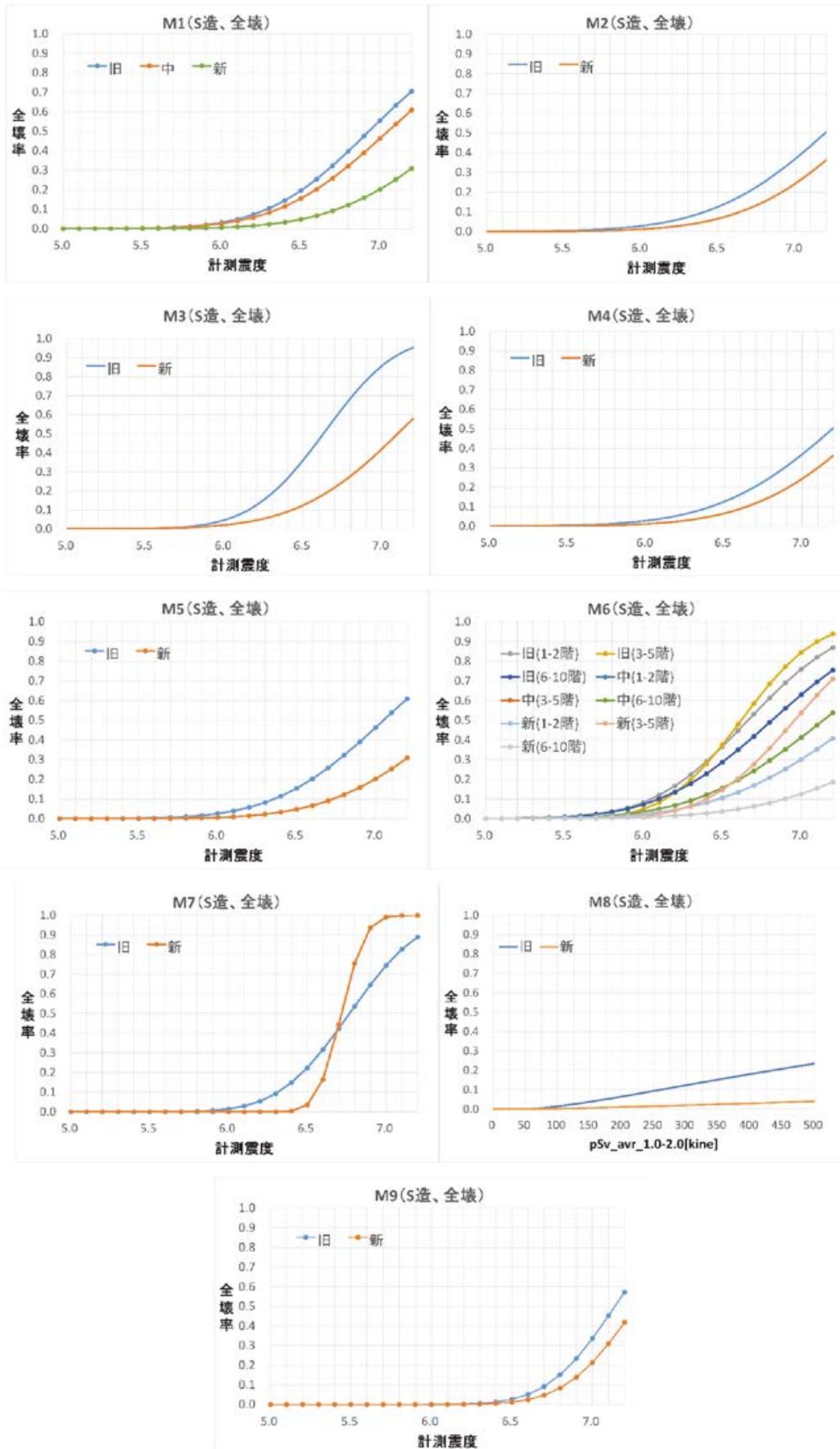


図 6.4.1-4 S 造建物における各種被害関数の計測震度と全壊率の関係

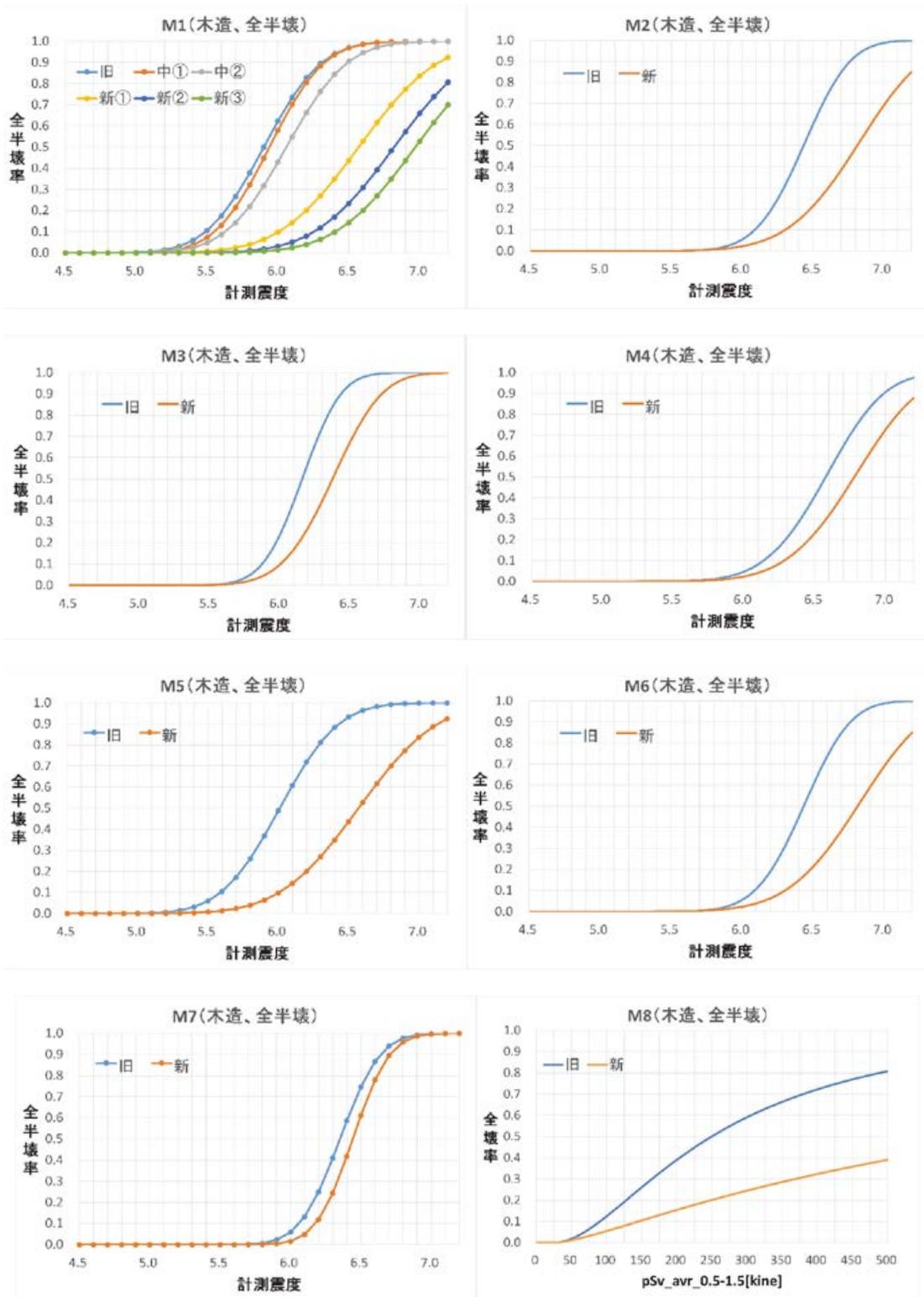


図 6.4.1-5 木造建物における各種被害関数の計測震度と全半壊率の関係

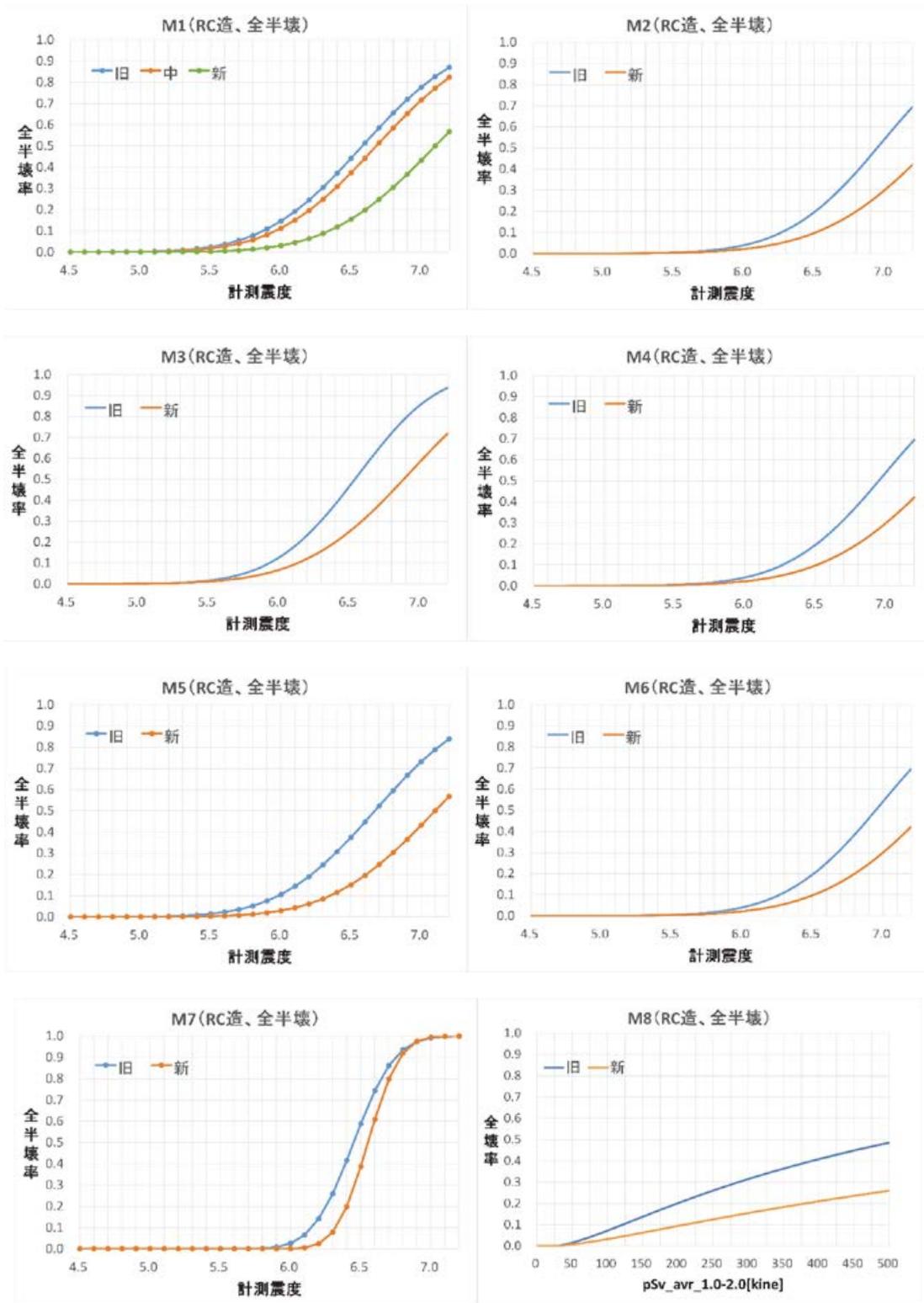


図 6.4.1-6 RC 造建物における各種被害関数の計測震度と全半壊率の関係

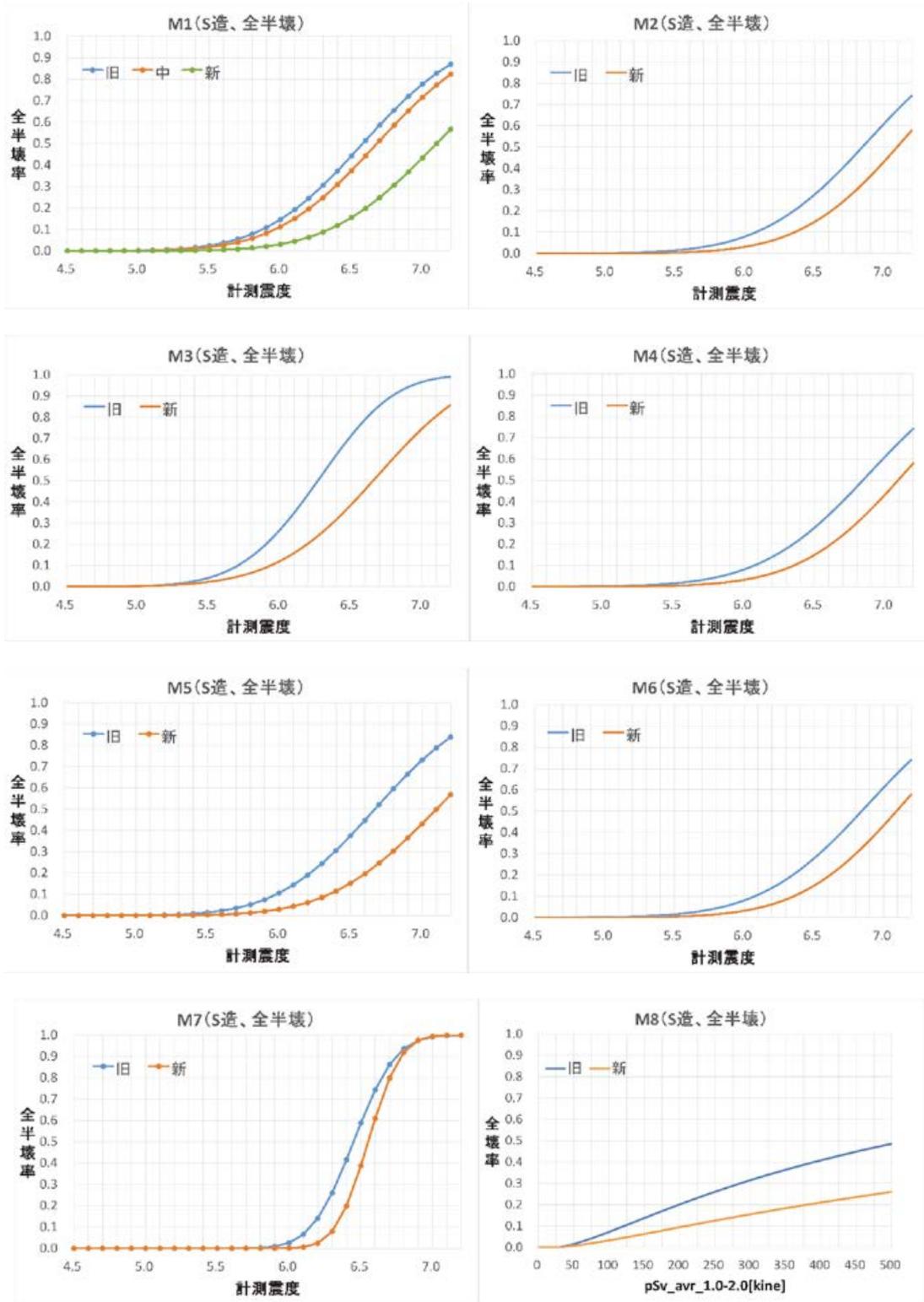


図 6.4.1-7 S 造建物における各種被害関数の計測震度と全半壊率の関係

6.4.2 建物モデルについて

被害推定に用いる建物モデルについては、2章で構築したモデルをベースにして、表6.2-1のとおり分類したものをを用いた。建物分布の例を図6.4.2-1～図6.4.2-10に示す。

表 6.4.2-1 250 m メッシュ建物データ分類一覧

No.	分類種別	構造	耐震基準年代	階数	
1.	CLv1	木造	旧耐震		
2.			新耐震		
3.			合計		
4.		RC造	旧耐震		
5.			新耐震		
6.			合計		
7.		S造	旧耐震		
8.			新耐震		
9.			合計		
10.		合計			
11.	CLv2	木造	旧耐震①(～1962年)		
12.			旧耐震②(1963～1971年)		
13.			旧耐震③(1972～1980年)		
14.			新耐震①(1981～1989年)		
15.			新耐震②(1990～2001年)		
16.			新耐震③(2002～年)		
17.			旧耐震合計(①～③)		
18.			新耐震合計(①～③)		
19.			合計		
20.			RC造	旧耐震①(～1971)	
21.		旧耐震②(1972～1980)			
22.		新耐震(1981～)			
23.		旧耐震合計(①～②)			
24.		新耐震合計			
25.		合計			
26.		S造		旧耐震①(～1971)	
27.				旧耐震②(1972～1980)	
28.				新耐震(1981～)	
29.				旧耐震合計(①～②)	
30.			新耐震合計		
31.		合計			

No.	分類種別	構造	耐震基準年代	階数		
32.	CLv3	木造	旧耐震①(～1962年)			
33.			旧耐震②(1963～1971年)			
34.			旧耐震③(1972～1980年)			
35.			新耐震①(1981～1989年)			
36.			新耐震②(1990～2001年)			
37.			新耐震③(2002～年)			
38.			旧耐震合計(①～③)			
39.			新耐震合計(①～③)			
40.			合計			
41.			RC造	旧耐震①(～1971)		1-2階
42.					3-5階	
43.					6-11階	
44.					12以上階	
45.		旧耐震②(1972～1980)			1-2階	
46.					3-5階	
47.					6-11階	
48.					12以上階	
49.		新耐震(1981～)			1-2階	
50.					3-5階	
51.					6-11階	
52.					12以上階	
53.		旧耐震合計(①～②)				
54.		新耐震合計				
55.		合計				
56.		S造		旧耐震①(～1971)		1-2階
57.						3-5階
58.						6-11階
59.						12以上階
60.				旧耐震②(1972～1980)		1-2階
61.					3-5階	
62.					6-11階	
63.					12以上階	
64.			新耐震(1981～)		1-2階	
65.					3-5階	
66.					6-11階	
67.					12以上階	
68.			旧耐震合計(①～②)			
69.			新耐震合計			
70.			合計			
71.		合計				

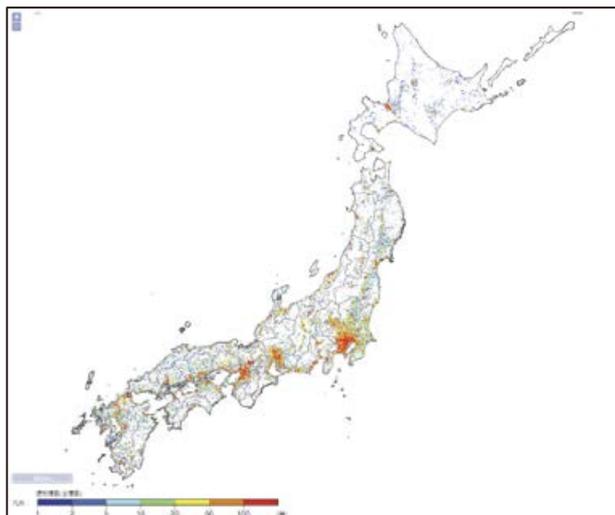


図 6.4.2-1 建物棟数(全棟数)

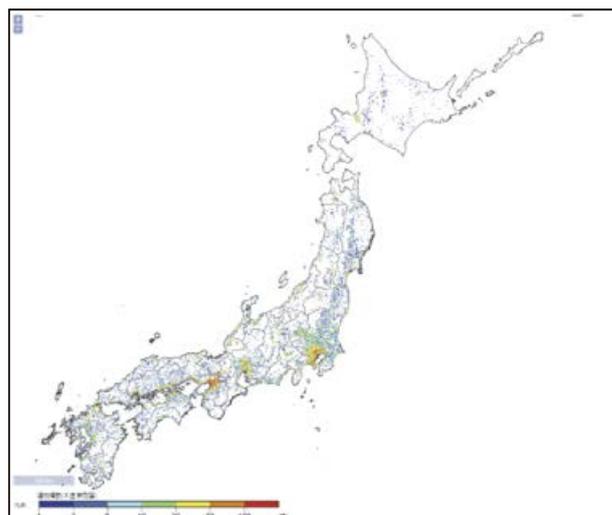


図 6.4.2-4 建物棟数(木造:新耐震)

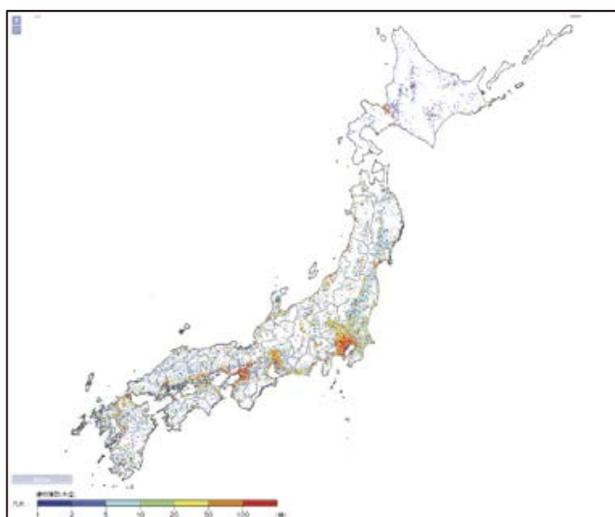


図 6.4.2-2 建物棟数(木造)

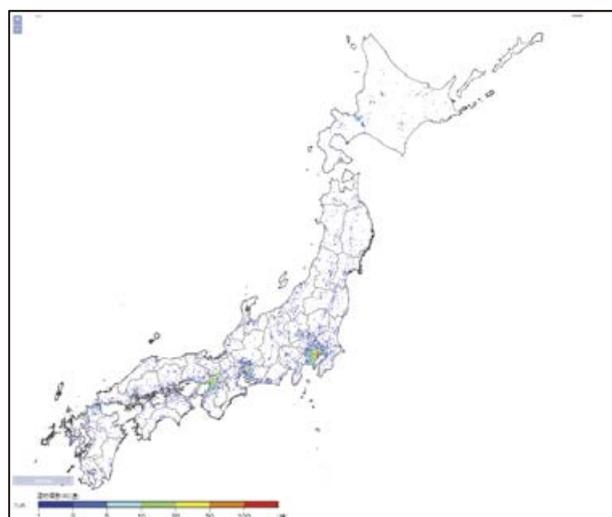


図 6.4.2-5 建物棟数(RC造)

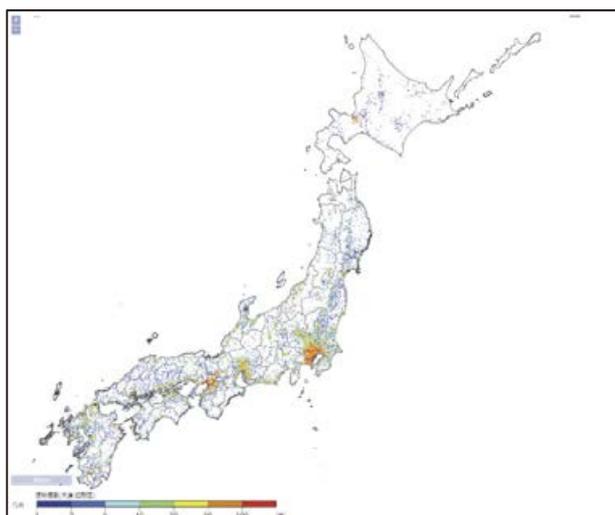


図 6.4.2-3 建物棟数(木造:旧耐震)

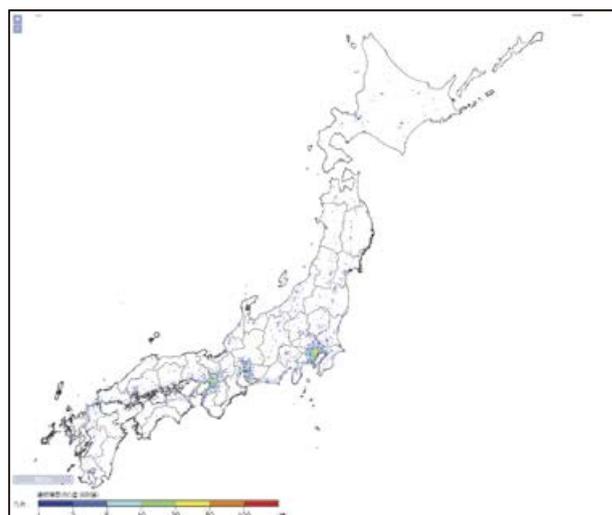


図 6.4.2-6 建物棟数(RC造:旧耐震)

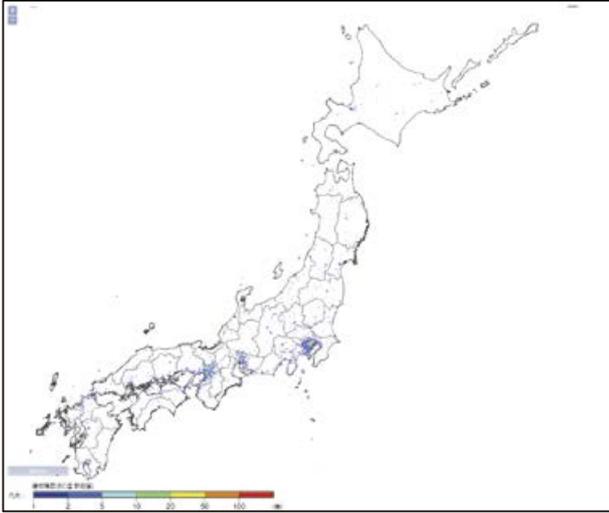


図 6.4.2-7 建物棟数(RC造:新耐震)

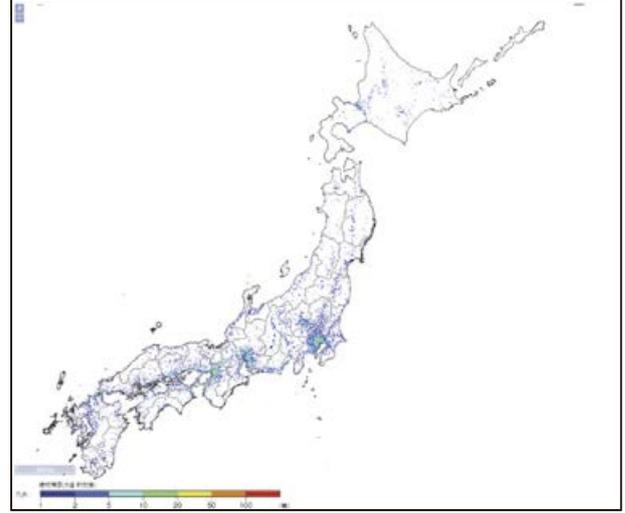


図 6.4.2-9 建物棟数(S造:旧耐震)

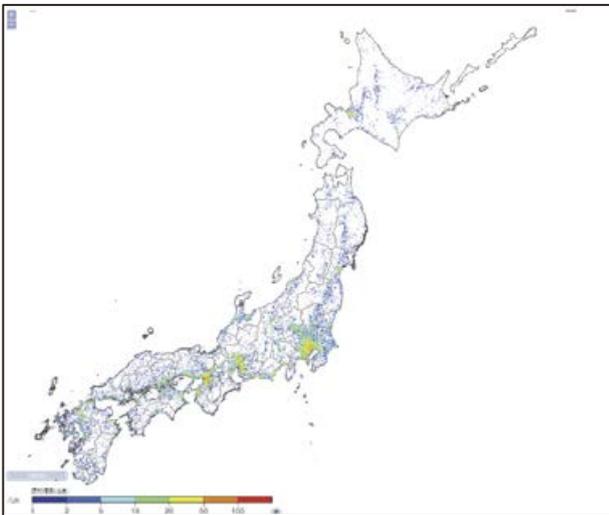


図 6.4.2-8 建物棟数(S造)

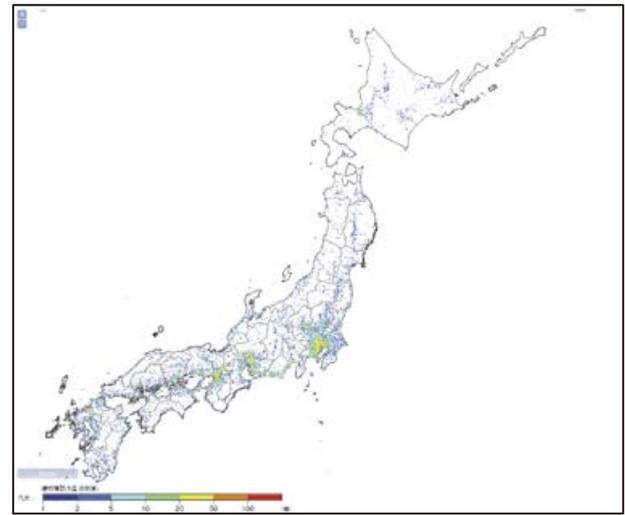


図 6.4.2-10 建物棟数(S造:新耐震)

6.5 人的被害推定

6.5.1 人的被害推定手法

人的被害推定では人的被害推定手法，入力とする建物被害の推定手法の組み合わせで，9種類を計算する．人的被害推定手法の一覧を表 6.5.1-1 に示す．それぞれの人的被害推定手法の詳細を (1)，(2)，(3)，(4) に示す．

250 m メッシュごとの被害棟数を計算し，それらを合計して人的被害棟数を計算する．また，250 m メッシュごとの計算結果から市区町村別，都道府県別の集計を行う．

表 6.5.1-1 人的被害推定手法一覧

手法	参考文献	建物被害推定手法	備考	
P1	中央防災会議 (2012)	M1 中央防災会議(2012)	—	
P2		M6 佐伯ほか(2016) + 村尾・山崎(2002)	全壊率，全半壊率を利用	
P3	佐伯ほか (2001)	M1 中央防災会議(2012)	—	
P4		M6 佐伯ほか(2016) + 村尾・山崎(2002)	全壊率を利用	
P5	岡田・中嶋 (2015)	—	中嶋・岡田(2008)	木造による人的被害
P6	佐伯ほか (2001)	—	佐伯ほか(2001) + 中央防災会議(2012)	—
P7	中央防災会議 (2012)	M8	清水ほか(2016)	—
P8	佐伯ほか (2001)	M8	清水ほか(2016)	—
P9	佐伯ほか (2018)	—	木造：中嶋・岡田(2008) 非木造：中央防災会議(2012)	—

(1) 中央防災会議(2012)

死者，重傷者，負傷者，自力脱出困難者，建物被害による避難者(ライフラインによる避難者等は除く)を推定する．それぞれの推定方法を図①，②，③，④，⑤に示す(図 6.5.1-1 ~ 6.5.1-4)．なお，中央防災会議(2012)では市区町村単位で計算しているが，本システムでは 250 m メッシュ単位で被害推定を実施している．

① 死者

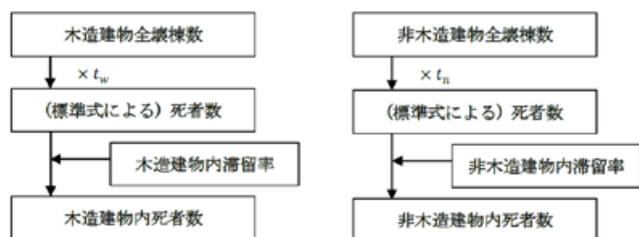


図 6.5.1-1 中央防災会議(2012) 死者数推定手法

(250m メッシュ 死者数)

$$= (250\text{m メッシュ 木造 死者数}) + (250\text{m メッシュ 非木造 死者数})$$

(250m メッシュ 木造 死者数)

$$= t_w \times (250\text{m メッシュ揺れによる木造全壊棟数}) \times (\text{市区町村別木造建物内滞留率})$$

(250m メッシュ 非木造 死者数)

$$= t_n \times (250\text{m メッシュ揺れによる非木造全壊棟数}) \times (\text{市区町村別非木造建物内滞留率})$$

(市区町村別 木造建物内滞留率)

$$= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝 5 時の木造建物内滞留人口})$$

(市区町村別 非木造建物内滞留率)

$$= (\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝 5 時の非木造建物内滞留人口})$$

$$t_w = 0.0676 \quad t_n = 0.00840 \times \left(\frac{P_{n0}}{B_n}\right) \div \left(\frac{P_{w0}}{B_w}\right)$$

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)

※ t_w, t_n は市区町村別に設定

② 重傷者

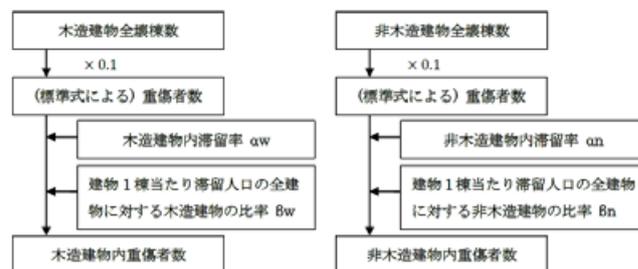


図 6.5.1-2 中央防災会議(2012) 重傷者数推定手法

(250m メッシュ木造建物における重傷者数)

$$= 0.100 \times (250\text{m メッシュ揺れによる木造全壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w$$

(250m メッシュ非木造建物における重傷者数)

$$= 0.100 \times (250\text{m メッシュ揺れによる非木造全壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n$$

(木造建物内滞留率) α_w

$$= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝 5 時の木造建物内滞留人口})$$

(非木造建物内滞留率) α_n

$$= (\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝 5 時の非木造建物内滞留人口})$$

(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)) β_w

$$= (\text{木造建物 1 棟あたりの滞留人口}) \div (\text{全建物 1 棟あたりの滞留人口})$$

(建物1棟当たり滞留人口の全建物に対する非木造建物の比率(時間帯別)) β_n
 = (非木造建物1棟あたりの滞留人口) ÷ (全建物1棟あたりの滞留人口)
 ※ $\alpha_w, \alpha_n, \beta_w, \beta_n$ は市区町村別に設定。

③ 負傷者

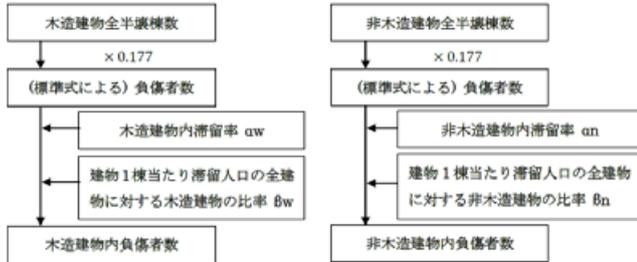


図 6.5.1-3 中央防災会議(2012) 負傷者数推定手法

(250mメッシュ木造建物における負傷者数)
 = $0.177 \times (250m \text{メッシュ揺れによる木造全半壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w$
 (非木造建物における負傷者数)
 = $0.177 \times (250m \text{メッシュ揺れによる非木造全半壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n$
 (木造建物内滞留率) α_w
 = (発生時刻の木造建物内滞留人口) ÷ (朝5時の木造建物内滞留人口)
 (非木造建物内滞留率) α_n
 = (発生時刻の非木造建物内滞留人口) ÷ (朝5時の非木造建物内滞留人口)
 (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)) β_w
 = (木造建物1棟あたりの滞留人口) ÷ (全建物1棟あたりの滞留人口)
 (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)) β_n
 = (非木造建物1棟あたりの滞留人口) ÷ (全建物1棟あたりの滞留人口)

④ 自力脱出困難者

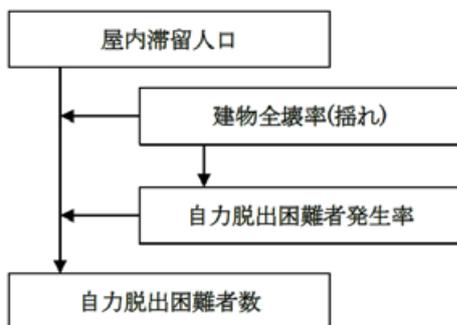


図 6.5.1-4 中央防災会議(2012) 自力脱出困難者数推定手法

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

⑤ 建物被害による避難者

全避難者数 = (全壊棟数 + $0.13 \times$ 半壊棟数) \times 1棟当たり平均人員

(2) 佐伯ほか(2001)

死亡者, 入院者, 重傷者, 負傷者(重軽傷者)を推定する。建物被害による人的被害の回帰式を表 6.5.1-2 に示す。また, 人的被害推定手法ごとの建物被害種別を表 6.5.1-3 に示す。

表 6.5.1-2 建物被害 x による人的被害 y の回帰式

建物被害 x	人的被害 y			
	死亡率	死亡 + 入院率	死亡 + 重傷率	死亡 + 重軽傷率
自治体 罹災証明 (N=42)	全壊率 $y=0.0155x$ (R=0.903)	$y=0.0207x$ (R=0.886)	$y=0.0342x$ (R=0.875)	$y=0.0900x$ (R=0.700)
	全半壊率 $y=0.0070x$ (R=0.798)	$y=0.0094x$ (R=0.789)	$y=0.0158x$ (R=0.789)	$y=0.0464x$ (R=0.753)
建物全壊・大破率 (N=13)	$y=0.0223x$ (R=0.939)	$y=0.0305x$ (R=0.946)	$y=0.0495x$ (R=0.918)	$y=0.0950x$ (R=0.304)

※ N は対象としている市区町村数, R は相関係数

表 6.5.1-3 人的被害推定手法ごとの建物被害種別

手法	建物被害推定手法	人的被害			
		死亡率	入院者	重傷者	負傷者
P3	中央防災(2012)	全壊率	全壊率	全壊率	全半壊率
P4	佐伯ほか(2016)	全壊率	全壊率	全壊率	全壊率
P5	村尾・山崎(2002)	全壊・大破率	全壊・大破率	全壊・大破率	全壊・大破率

(3) 岡田・中嶋(2015)

死亡者, 重篤者, 重傷者, 負傷者を推定する。推定手法を図 6.5.1-5 に示す。また, ISS 値 5 区分別の死亡率を表 6.5.1-4 に, D-Level 別 ISS 値別頻度分布を表 6.5.1-5 に, D-Level 別木造住宅内部空間損失率を表 6.5.1-6 に示す。

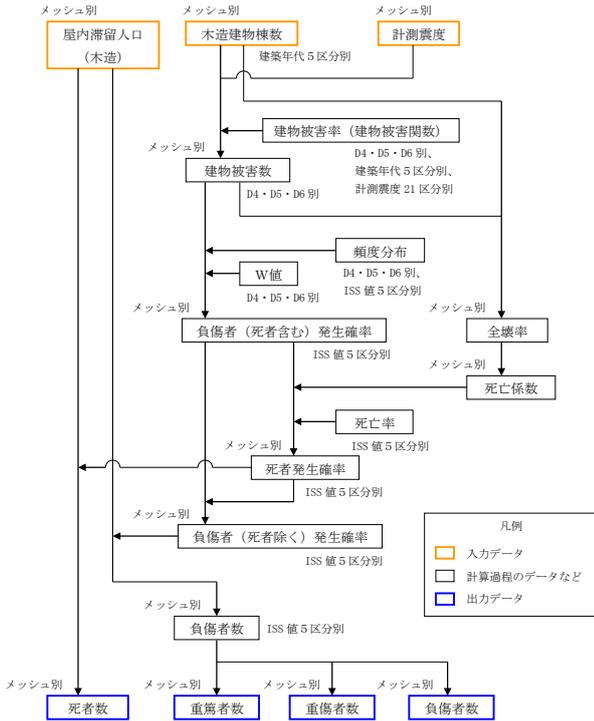


図 6.5.1-5 岡田・中嶋(2015) 人的被害推定手法

(全壊率)
 = (建物被害数(D4) + 建物被害数(D5) + 建物被害数(D6)) ÷ (木造建物棟数の合計)
 (木造建物棟数の合計) : 建築年代 6 区分別の「木造建物棟数」の合計
 (建物被害数(D4・D5・D6 別)) : 建築年代 5 区分別の「建物被害数」の合計
 (建物被害数(D4・D5・D6 別, 建築年代 5 区分別)) = (木造建物棟数) × (建物被害率)

(死者発生確率 (ISS 値 5 区分別))^{注2}
 = (負傷者(死者含む)発生確率) × (死亡率) × (死亡係数)
 (死亡係数)^{注3} =
 $a=1.432231406, b=-1.325395214, c=-0.722332085$

表 6.5.1-4 死亡率 (ISS 値 5 区分別)

ISS 値 5 区分	1 ~ 8	9 ~ 15	16 ~ 24	25 ~ 40	41 ~ 75
死亡率	0.007485	0.016523	0.062666	0.258021	0.554849

注 2 : 「死者発生確率 > 負傷者(死者含む)発生確率」となる場合, 「死者発生確率 = 負傷者(死者含む)発生確率」とする。

注 3 : 死亡係数が「1.0」未満になる場合は, 「1.0」と設定する。

(死者数)
 = (屋内滞留人口(木造)) × (ISS 値 5 区分別の「死者発生確率」の合計)
 (重傷者数) : (ISS 値「16 ~ 24」「16 ~ 24」「16 ~ 24」の 3 区分の「負傷者数」の合計)
 (重傷者数) : (ISS 値「9 ~ 15」「16 ~ 24」「16 ~ 24」「16 ~ 24」の 4 区分の「負傷者数」の合計)
 (負傷者数) : (ISS 値 5 区分別の「負傷者数」の合計)
 (負傷者数 (ISS 値 5 区分別))
 = (屋内滞留人口(木造)) × (負傷者(死者除く)発生確率)
 (負傷者(死者除く)発生確率 (ISS 値 5 区分別))
 = (負傷者(死者含む)発生確率) - (死者発生確率)
 (負傷者(死者含む)発生確率 (ISS 値 5 区分別))
 = (建物被害数(D4)) ÷ (木造建物棟数の合計) × (W 値(D4)) × (頻度分布(D4))
 + (建物被害数(D5)) ÷ (木造建物棟数の合計) × (W 値(D5)) × (頻度分布(D5))
 + (建物被害数(D6)) ÷ (木造建物棟数の合計) × (W 値(D6)) × (頻度分布(D6))

表 6.5.1-5 頻度分布 (D4・D5・D6 別, ISS 値 5 区分別)

建物被害 3 区分	ISS 値 5 区分				
	1 ~ 8	9 ~ 15	16 ~ 24	25 ~ 40	41 ~ 75
D4	0.722369	0.119515	0.069589	0.051372	0.037156
D5	0.583954	0.170733	0.106816	0.080899	0.057598
D6	0.560899	0.155029	0.107647	0.093772	0.082652

表 6.5.1-6 W 値 (木造住宅内部空間損失率, D4・D5・D6 別)

建物被害 3 区分	D4	D5	D6
W 値	0.237218011	0.477815317	0.776766384

(4) 佐伯ほか(2018)

① D-Level 別建物被害の推定

木造の建物被害推定は, 中嶋・岡田(2008)のD4以上は損傷度 0.6, D5以上は損傷度 0.8, D6以上は損傷度 0.9を用いる。耐震評点評価式のパラメータを表 6.5.1-7 に示す。また, 建築年代別耐震評点のパラメータを表 6.5.1-8 に示す。

$$s = \left\{ \frac{(I - a(x))}{b(x)} \right\}^{1/c(x)} \quad (6.5.1-1)$$

s : 震度 I の時の建物損傷度 x を与える耐震評点

表 6.5.1-7 耐震評点評価式パラメータ

損傷度(X)	X=0.6	X=0.8	X=0.9
a	-0.88746	-4.71887	-14.4826
b	7.807897	11.8786	21.7951
c	0.086492	0.049498	0.02426

$$g(q, s) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{-\frac{(\ln(s) - \mu)^2}{2\sigma^2}\right\} \quad (6.5.1-2)$$

$$g(s) = \sum_q (g(q, s) \times T(q)) \quad (6.5.1-3)$$

$g(q, s)$: D-Level 別の建築年代毎の全壊棟数

$g(s)$: D-Level 別の全壊棟数

表 6.5.1-8 建築年代別耐震評点パラメータ

Cases	-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-	All
μ	-1.0968	-0.7598	-0.5854	-0.4018	-0.1862	-0.0303	-0.36783
σ	0.8229	0.7046	0.5579	0.5335	0.5125	0.4809	0.59702

非木造の建物被害推定は、中央防災会議(2012)の全壊棟数を3等分した数値を用いる。

なお、人的被害の過大評価傾向を緩和するため下記の調整を行う。

- 下限震度(5.5)以下では被害が出ないものとする。
- 1970年以前の建物についても1971～1980年の耐力分布を使用する。

② D-Level 別建物内滞留者数の推定

D-Level 別建物内滞留者数は、建物内滞留人口に①で推定した D-Level 別建物被害率を乗じて算出する。

$$P_{DL} = \sum_{s,a} [P_{s,a} \times R_{s,a,DL}] \quad (6.5.1-4)$$

$$B_{DL} = \sum_{s,a} [B_{s,a} \times R_{s,a,DL}] \quad (6.5.1-5)$$

P_{DL} : D-Level 別滞留人口

$P_{s,a}$: 構造 s ・ 建築年代 a の建物内滞留人口

$R_{s,a,DL}$: 建物構造 s ・ 建築年代 a の D-Level 別被害率

B_{DL} : D-Level 別建物棟数

$B_{s,a}$: 構造 s ・ 建築年代 a の建物棟数

③ ISS 値カテゴリ別人数の推定

ISS 値カテゴリ別人数は、D-Level 別建物内滞留者数に表 6.5.1-9 の確率を乗じて算出する。

表 6.5.1-9 D-Level 別 ISS 値発生確率

ISS 値		D-Level 別確率		
		D4	D5	D6
～8	軽症・中等症	9.8369E-01	7.7971E-01	5.3265E-01
8～15	重症	1.6235E-02	2.2021E-01	4.2219E-01
15～24	重篤	7.4787E-05	8.3413E-05	4.3284E-02
24～40	瀕死	2.4797E-07	9.7035E-10	1.8596E-03
40～75	死亡相当	9.3239E-11	0.0000E+00	1.2840E-05
	計	1.0000E+00	1.0000E+00	1.0000E+00

上記の D-Level 別 ISS 値発生確率は中嶋・岡田(2015)の手法によるもので、具体的な算出方法は以下の通り。ISS 値(0～75)を75で除してを求め、対数正規分布の確率密度関数を用いて各 ISS 値カテゴリ別の発生確率を求める。D-Level 別 ISS 値推定パラメータを表 6.5.1-10 に示す。

$$\theta = \text{Iss}/75 \quad (6.5.1-6)$$

$$f_x(\theta) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma\theta} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln(\theta)-\lambda'}{\xi'}/\sigma\right)^2\right] \quad (6.5.1-7)$$

表 6.5.1-10 D-Level 別 ISS 値推定パラメータ

	D4	D5	D6
λ''	-3.05	-2.40	-2.27
ξ''	0.38	0.21	0.39

④ 死者・負傷者の推定

③で求めた ISS 値カテゴリ別人数に、表 6.5.1-11 の被害変換パラメータを乗じて軽傷・重傷・重体・死者を求める。なお、ここでの重体は重傷の内数(重傷者数に重体者数を含む)となっている。

表 6.5.1-11 重傷者・重体者推定パラメータ

No.	ISS カテゴリ		推定パラメータ			死亡率 ^{注4}
	ISS 値		軽傷	重傷	重体	
1.	～8	軽症・中等症	83.2%	15.9%	0.9%	0.9%
2.	9～15	重症	81.6%	16.2%	12.0%	2.2%
3.	16～24	重篤	0.0%	93.1%	93.1%	6.9%
4.	25～40	瀕死	0.0%	71.7%	71.7%	28.3%
5.	41～75	死亡相当	0.0%	38.2%	38.2%	61.8%

6.5.2 建物内滞留人口について

建物内滞留人口は2章で述べた建物内滞留人口を利用する。本システムで管理する建物内滞留人口分類一覧を表 6.5.2-1 に示す。滞留人口分布の例を図 6.5.2-1～図 6.5.2-4 に示す。

表 6.5.2-1 建物内滞留人口分類一覧

No.	平日/休日	構造等	時間帯
1.	平日	自宅内	0-23 時
2.		自宅外	0-23 時
3.	休日	自宅内	0-23 時
4.		自宅外	0-23 時
5.	平日	木造	0-23 時
6.		非木造	0-23 時
7.		RC 造	0-23 時
8.		S 造	0-23 時
9.	休日	木造	0-23 時
10.		非木造	0-23 時
11.		RC 造	0-23 時
12.		S 造	0-23 時

注4: 日本外傷データバンク, <https://www.jtcr-jatec.org/traumabank/index.htm>

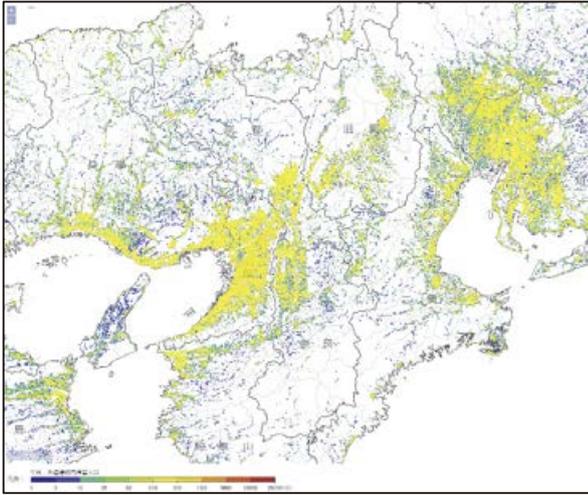


図 6.5.2-1 木造建物内滞留人口(平日)

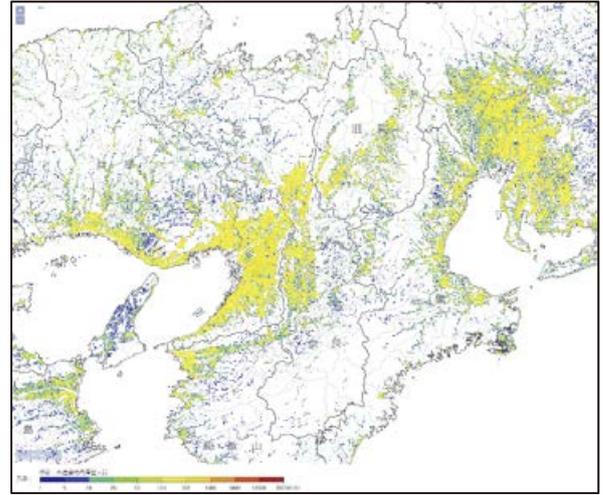


図 6.5.2-3 木造建物内滞留人口(休日)

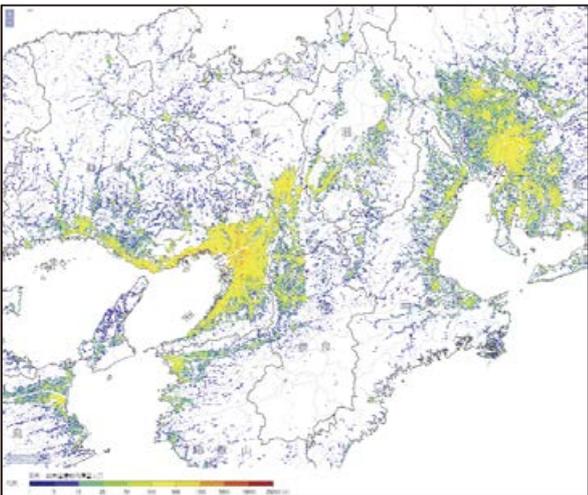


図 6.5.2-2 非木造建物内滞留人口(平日)

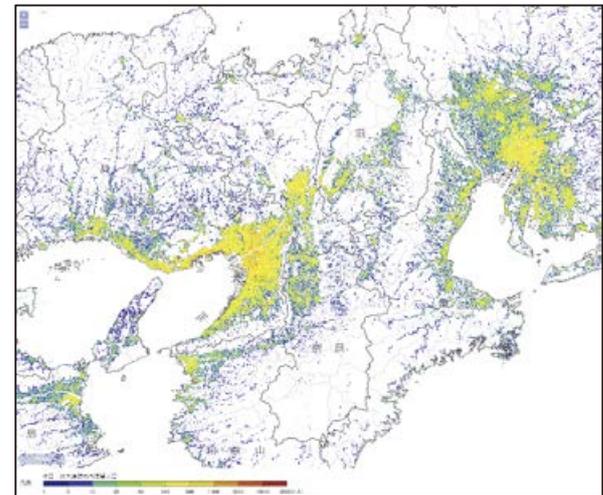


図 6.5.2-4 非木造建物内滞留人口(休日)

6.6 システムの概要

6.6.1 概要

被害状況把握システムでは、防災科研以外の機関の情報提供システムから災害情報を自動または手動で入力されることを想定し、各情報を統合して閲覧できる WEB ページを提供する。また、集まった実被害の情報と本システムで推定した建物被害推定結果を用いて実被害融合（ベイズ更新）を行い、建物被害推定結果をより確度の高い情報に更新した結果を閲覧できる WEB ページを提供する。

本書では、他機関の情報提供システムからの災害情報の入力と、実被害融合（ベイズ更新）を手動で行うことができる被害状況把握プロトタイプシステムについて述べる。

6.6.2 状況把握システム画面構成

状況把握システムの WEB 画面を図 6.6.2-1 に示す。本 WEB 画面は、右側の 4 つの地図領域と、左側の数値情報（テーブル）表示領域から構成される。

4 つの地図領域は独立しており、各々で異なる地図情報を表示することができる。

(1) 地図領域

地図領域では図 6.6.2-2 に示すように状況把握システムに登録した異なる種類の地図レイヤーを表示することができ、画面上のインタフェースで地図レイヤーの上下を入れ替えや透過率の変更をすることができる。また、図 6.6.2-3 に示すように地図上にマウスで線を引き矩形領域を作成することで、矩形領域内の建物棟数や人口を集計して地図領域右側のテーブル部分に表示することができる。集計に利用するデータは、本システムで利用している基礎データを利用している。

(2) 数値情報領域

数値情報領域では図 6.6.2-4 に示すように状況把握システムに登録した数値情報を配信し、テーブル（表）形式で WEB 上に表示することができる。また、表示中の数値情報をリンクから CSV 形式でダウンロードすることもできる。



図 6.6.2-1 状況把握システムの画面構成



図 6.6.2-2 地図レイヤーの重畳

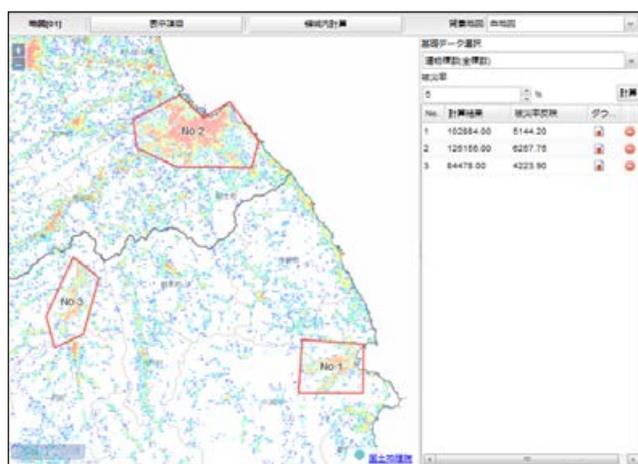


図 6.6.2-3 矩形領域内のメッシュの数値集計(建物棟数)

市区町村	津波	洪水	火災	倒壊	決壊	浸水	停電	断水	ガス	道路	鉄道	航空	船舶	その他	合計
群馬県 群馬市	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
群馬県 高崎市	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
群馬県 足利市	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
群馬県 沼田町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
群馬県 藤岡市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
群馬県 前橋市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
埼玉県 さいたま市	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
埼玉県 川口市	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
埼玉県 所沢市	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
埼玉県 飯沼市	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
埼玉県 東松山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
埼玉県 鴻巣市	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
埼玉県 熊谷市	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
埼玉県 羽生市	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

図 6.6.2-4 数値情報表示

6.6.3 他機関提供情報表示の例

(1) JAXA だいち防災 WEB

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) が運営するだいち防災 WEB 上で提供している ALOS 解析画像情報を、状況把握システムに登録した。図 6.6.3-1 に示すように、WEB の地図上に ALOS 解析画像を表示する。

(2) NICT SNS 投稿情報

情報通信研究機構 (NICT) が運営する D-SUMM 災害状況要約システム (D-SUMM) から SNS (Twitter) 上の災害情報を取得し、市区町村別に集計した後に状況把握システムに登録した。図 6.6.3-2 に示すように WEB の地図上に市区町村別の SNS 投稿数が可視化されるとともに、WEB 画面右側の表に市区町村別の SNS 投稿数を示している。

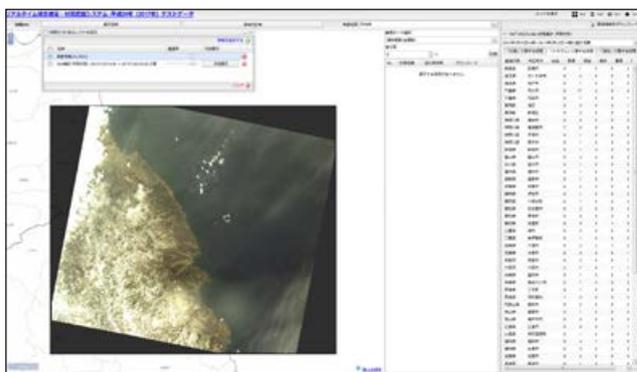


図 6.6.3-1 ALOS 解析画像情報表示の例

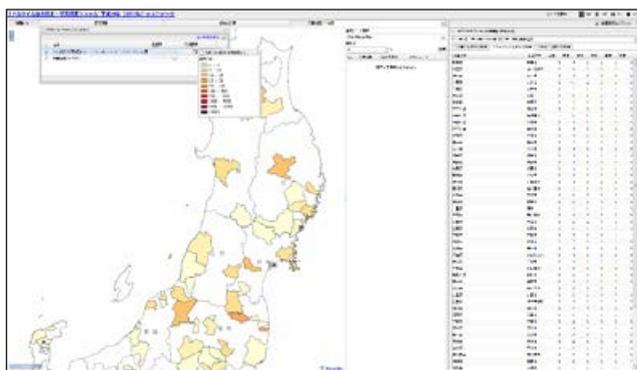


図 6.6.3-2 SNS 災害状況要約結果データ表示の例

(3) 土砂災害・河川被害情報

国土交通省が運営する統合災害情報システム (DiMAPS) から提供された土砂災害情報と河川被害情報を、状況把握システムに登録した。図 6.6.3-3 に示すように、WEB の地図上に土砂災害や河川被害が発生した場所を表示できている。

(4) 基礎データ

本システムの被害推定で利用している 250 m メッシュの建物棟数情報や人口データなどの基礎データを、状況把握システムに登録した。図 6.6.3-4、図 6.6.3-5 に示すように、WEB の地図上に建物棟数分布や人口分布を表示できている。

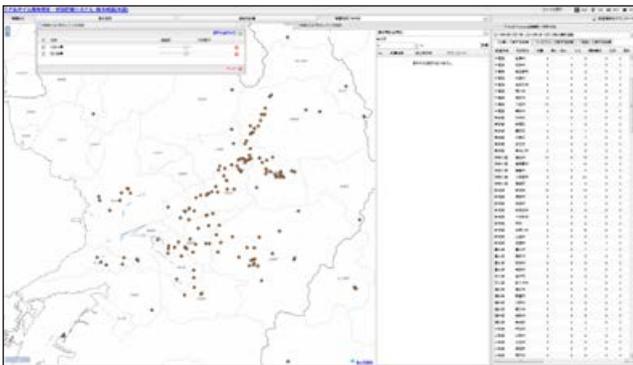


図 6.6.3-3 消防庁・自治体災害情報表示の例

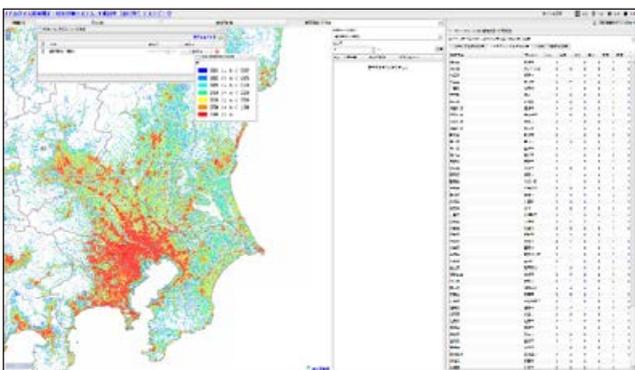


図 6.6.3-4 基礎データ(建物棟数)表示の例

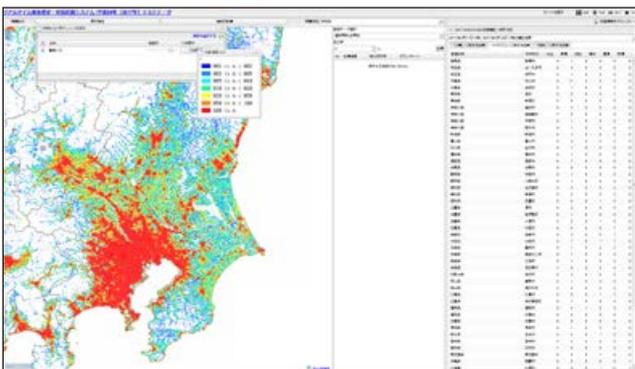


図 6.6.3-5 基礎データ(昼間人口)表示の例

6.6.4 実被害融合

他機関から提供された実被害情報を用いて、本システムにて推定した建物被害推定結果に対して、5章で述べた手法を用いて実被害融合(ベイズ更新)を行い、実被害融合した結果をWEB上で表示するシステムを構築した。

実被害融合情報表示システムの概要を図 6.6.4-1 に示す。

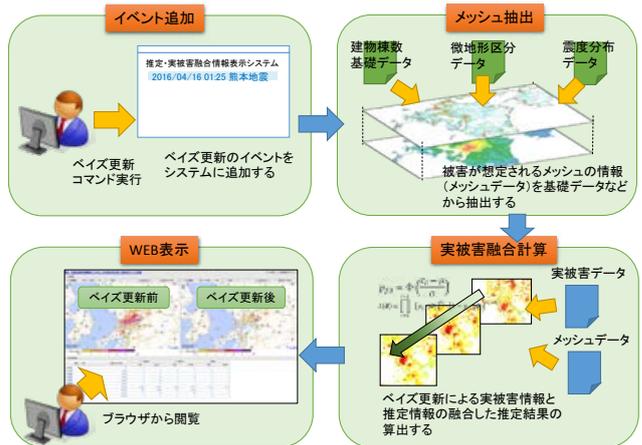


図 6.6.4-1 実被害融合情報表示システム概要

(1) 実被害融合計算の概要

実被害融合計算の処理内容について①～④に示す。

実被害融合(ベイズ更新)に用いる実被害情報は、市区町村別の被害情報又は、250 m メッシュ別の被害情報を用いる。実被害融合(ベイズ更新)の処理概要について図 6.6.4-2 に、実被害融合(ベイズ更新)に入力する情報を図 6.6.4-3 に示す。

① 微地形区分グループ、地域区分グループの設定

推定地震動情報と微地形区分情報から各メッシュを用いて、微地形区分によるグループ分けを行う。微地形区分グループ、地域区分グループの設定を図 6.6.4-4 に示す。

② 実被害情報を反映する前の被害率と尤度の初期値の計算

①から得られたグループ設定から、判読データがあるメッシュ ($j = 1, \dots, N_d$ について繰り返し) j を抽出し、 j の推定被害率と対数尤度 $\ln(L_j)$ を計算する。

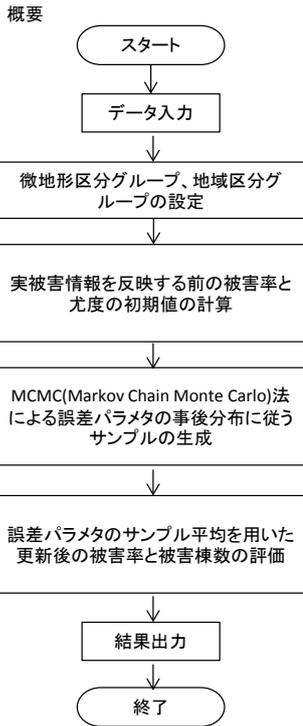


図 6.6.4-2 実被害融合計算の処理概要

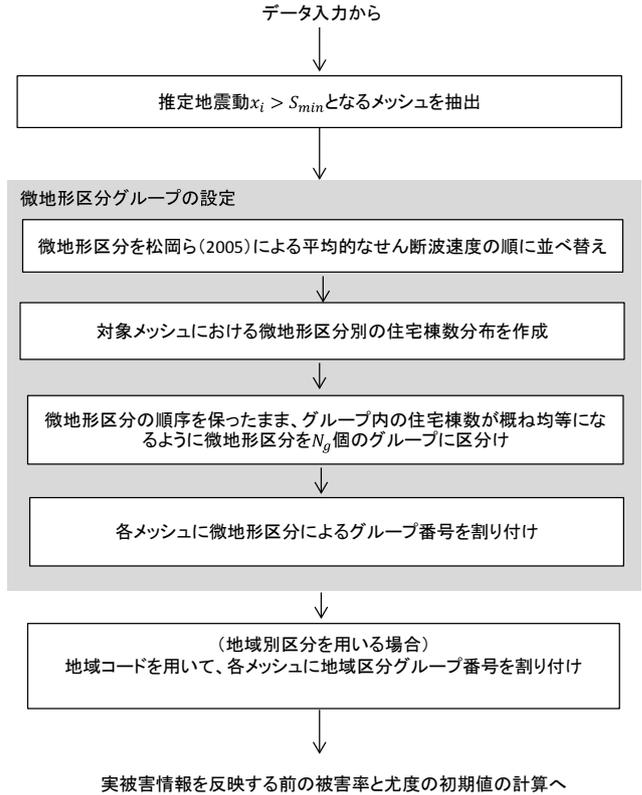


図 6.6.4-4 微地形区分グループ、地域区分グループの設定

入力データ一覧	
・メッシュデータ	対象地域のメッシュ数 N
	地震動強さ x_i 、属性別住宅棟数 $n_{i,k}$ 、微地形区分 mg_i 、地区コード gid_i 、地域コード(都道府県コード) $pref_i$ ($i = 1, \dots, N$)
・推定対象	推定対象とする最低地震動強さ S_{min} 推定対象地区数 N_{tgt} 推定対象地区の地区コード
・被害情報	被害情報がある地区数 N_d 被害情報がある地区の地区コード ベイズ更新に被害情報を用いる地区別の全壊棟数 $d_{h,j}$ 、半壊棟数 $d_{m,j}$ ($j = 1, \dots, N_d$)
・被害関数パラメタ	被害関数の種別数(建物属性数) N_b 各被害関数の平均 $\mu_{h,k}$ 、標準偏差 $\sigma_{h,k}$ (全壊) 平均 $\mu_{m,k}$ 、標準偏差 $\sigma_{m,k}$ (全半壊) ($k = 1, \dots, N_b$)
・ベイズ更新用解析パラメタ	MCMCサンプル数 N_{mc} 、Burn-in期間 N_{bi} MCMCステップ幅標準偏差 σ_δ 全壊率と全半壊率の不整合調整用パラメタ ϵ (十分小さい値) 微地形区分グループの設定グループ数 N_g 地域別区分の設定グループ数 N_r
・誤差パラメタ	誤差パラメタの数 N_p 安全余裕の平均だけを更新する場合 $N_p = 1 + 2N_b + N_g + N_r$ 誤差パラメタの初期値 $\theta_{p,0}$ (デフォルトはすべて0) $\theta_{p,0}$ の内訳 $\theta_{0,0}$: 評価手法共通 $\theta_{bh,k,0}$: 建物属性別(全壊) ($k = 1, \dots, N_b$) $\theta_{bmh,k,0}$: 建物属性別(全半壊) ($k = 1, \dots, N_b$) $\theta_{g,m,0}$: 微地形区分グループ別 ($m = 1, \dots, N_g$) $\theta_{r,s,0}$: 地域グループ別 ($s = 1, \dots, N_r$)

図 6.6.4-3 ベイズ更新への入力情報一覧

③ MCMC (Markov Chain Monte Carlo) 法による誤差パラメタの事後分布に従うサンプルの生成
得られた j の推定被害率と対数尤度 $\ln(L_j)$ から MCMC 法を適用し誤差パラメタの事後分布に従うサンプルの生成を行う。

④ 誤差パラメタのサンプル平均を用いた更新後の被害率と被害棟数の評価

③で求めた誤差パラメタの事前分布から、誤差変数 $\theta_{p,t}$ の平均を求め、メッシュ j の被害率を更新し、被害棟数の更新を行う。

計算式と処理のフローを図 6.6.4-5 に示す。

(2) 実被害融合適用例

① 熊本地震

2016年4月16日に発生した熊本地震について、実被害融合(ベイズ更新)を行い、本システムで推定した建物被害推定結果がどのように更新されるのかを確認した。融合の対象とした実被害情報は、熊本県益城町の航空写真目視判読による全壊判定結果(内藤ほか, 2019)を、市区町村別のデータに集計して利用した。

実被害融合(バイズ更新)前後の推定全壊建物棟数分布を図6.6.4-6, 図6.6.4-7に, 都道府県別に推定建物被害棟数と消防庁による被害報を集計した結果を表6.6.4-1に示す。全壊棟数の集計値として, 一部地域の実被害を融合することによって融合前よりも被害報に大きく近づいた推定値を得ることができた。

表 6.6.4-1 バイズ更新前後と被害報の全壊棟数比較

都道府県	バイズ更新前	バイズ更新後	被害報※
島根県	0	0	0
山口県	0	0	0
愛媛県	0	0	0
福岡県	1	0	0
佐賀県	1	0	0
長崎県	0	0	0
熊本県	32,640	10,719	8,658
大分県	402	108	10
宮崎県	0	0	0
鹿児島県	0	0	0

※被害報：消防庁発表「熊本県熊本地方を震源とする地震(第120報・H30.10.15更新)」

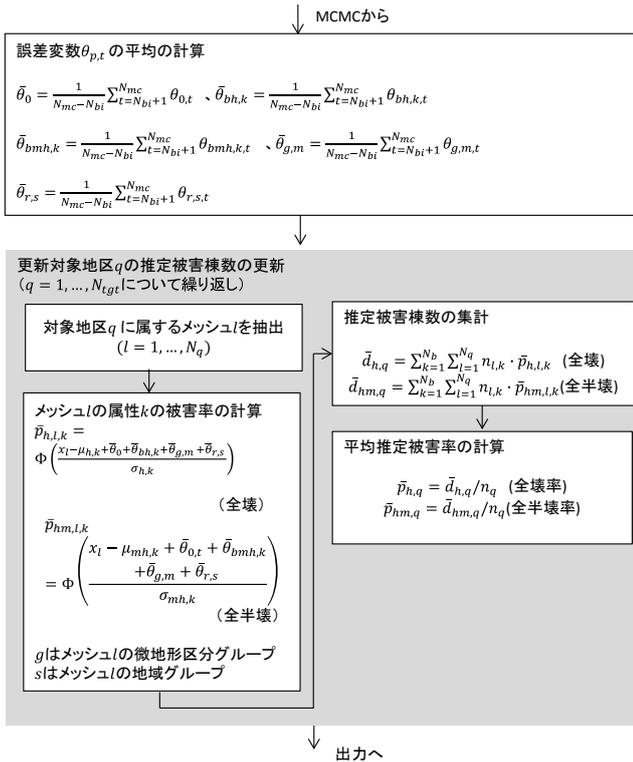


図 6.6.4-5 誤差パラメータのサンプル平均を用いた更新後の被害率と被害棟数の評価

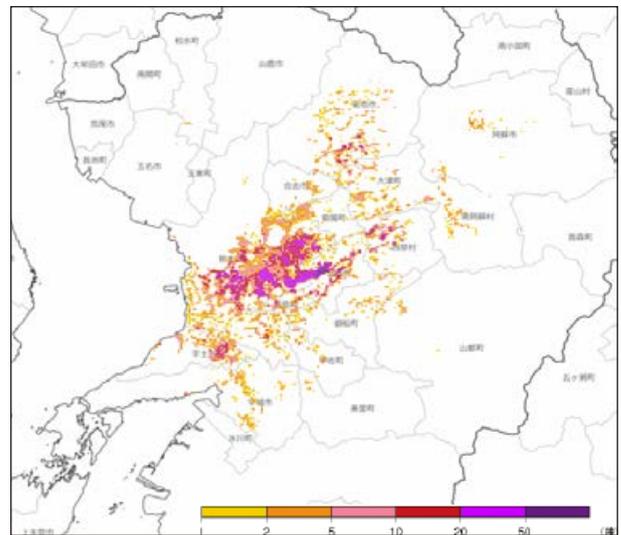


図 6.6.4-6 バイズ更新前の推定建物全壊棟数分布
推定手法：M1

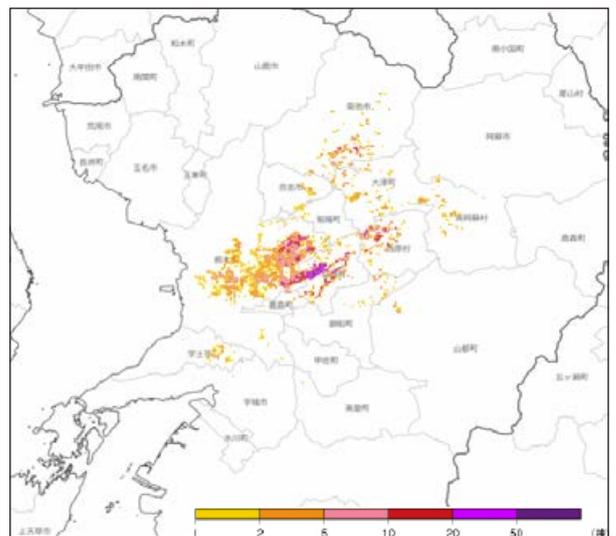


図 6.6.4-7 バイズ更新後の推定建物全壊棟数分布
推定手法：M1

6.7 情報提供

6.7.1 限定公開 WEB

本システムでは、発表情報、250 m メッシュ単位の強震動分布、震度曝露人口、建物被害、人的被害のデータを閲覧できる WEB ページを作成し、ユーザを限定して公開している。限定公開 WEB の構成について以下に示す。

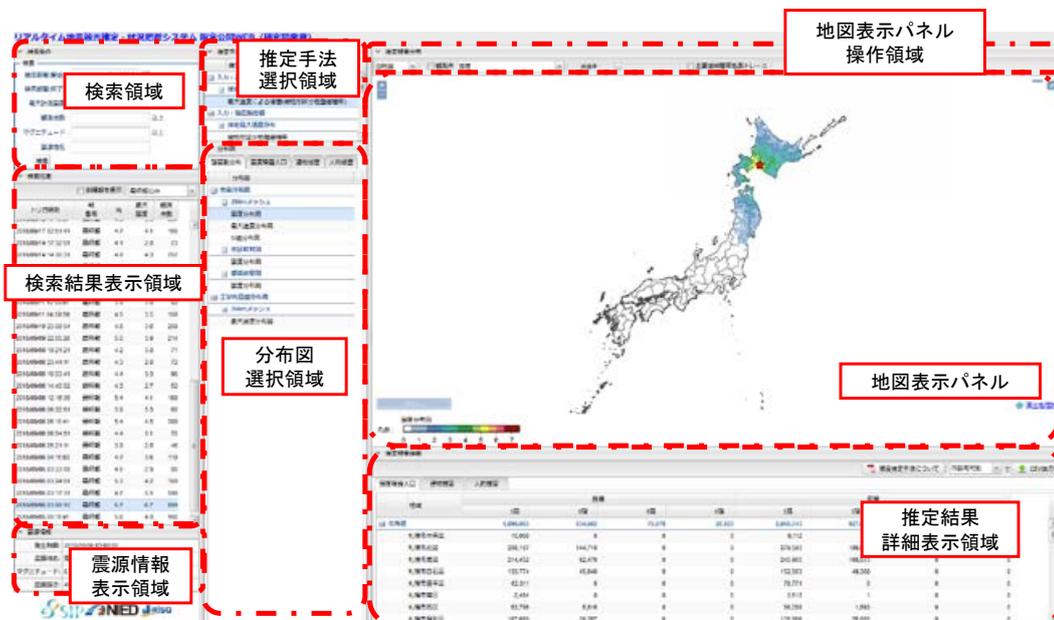


図 6.7.1-1 限定公開 WEB 画面構成

(1) 画面構成

画面構成を図 6.7.1-1 に示す。

(2) 検索領域

期間や最大計測震度、観測点数、マグニチュード、震源名等を入力して、地震イベントを検索する。初期状態では、検索期間(開始)にアクセス日の1カ月前の日付を設定する。検索領域のイメージを図 6.7.1-2 に示す。

▼ 検索条件

検索

検索期間(開始):

検索期間(終了):

最大計測震度: 以上

観測点数: 以上

マグニチュード: 以上

震源地名:

図 6.7.1-2 検索領域イメージ

(3) 検索結果表示領域

地震イベントの検索結果を一覧表示する。ユーザは推定結果を表示したい地震イベントを一覧から選択する。選択されたイベントはハイライト表示する。訓練報の表示/非表示を選択でき、表示時は訓練報であることを示すマークを各レコードに表示する。初期状態では、「最終報のみ」にフィルタして表示する。検索結果領域のイメージを図 6.7.1-3 に示す。

▼ 検索結果

訓練報を表示 最終報のみ ▼

トリガ時刻	報番号	Mj	最大震度	観測点数	訓練報
2016/01/13 21:38:31	最終報	不明	5.3	10	○
2016/01/12 13:01:04	最終報	不明	5.4	518	○
2016/01/12 11:58:07	最終報	6.8	5.4	518	

図 6.7.1-3 検索結果領域イメージ

(4) 震源情報表示領域

選択した地震イベントの震源情報を表示する。震度情報表示領域のイメージを図 6.7.1-4 に示す。

▼ 震源情報	
発生時間:	2014/09/28 15:09:00
震源地名:	茨城県南部
マグニチュード:	4.0
震源深さ:	50

図 6.7.1-4 震源情報表示領域イメージ

(5) 指定手法選択領域

選択された地震イベントにおいて、被害推定に使用された推定手法を一覧表示する。ユーザは表示したい推定手法を一覧から選択する。選択された推定手法はハイライト表示する。指定手法選択領域のイメージを図 6.7.1-5 に示す。

▼ 推定手法	
推定手法	
<input checked="" type="checkbox"/> 入力：震度(リアルタイム震度あり)	
<input type="checkbox"/> 推定震度分布	
<input checked="" type="checkbox"/> 最大速度による補間(微地形区分地盤増幅率)...	
<input checked="" type="checkbox"/> 入力：強震動指標	
<input type="checkbox"/> 推定最大速度分布	
微地形区分地盤増幅率	
関東地域地下構造モデル	
<input type="checkbox"/> 推定最大加速度分布	
微地形区分地盤増幅率	
関東地域地下構造モデル	
<input type="checkbox"/> 推定震度分布	
関東地域地下構造モデル	
<input type="checkbox"/> 推定SI値分布	
関東地域地下構造モデル	
<input type="checkbox"/> 推定応答スペクトル分布(0.25秒)	
関東地域地下構造モデル	
<input type="checkbox"/> 推定応答スペクトル分布(0.5秒)	
関東地域地下構造モデル	
<input type="checkbox"/> 推定応答スペクトル分布(1.0秒)	
関東地域地下構造モデル	
<input type="checkbox"/> 推定応答スペクトル分布(2.0秒)	
関東地域地下構造モデル	
<input type="checkbox"/> 推定応答スペクトル分布(4.0秒)	
関東地域地下構造モデル	
<input type="checkbox"/> 推定応答スペクトル分布(8.0秒)	
関東地域地下構造モデル	

図 6.7.1-5 指定手法選択領域イメージ

(6) 分布図選択領域

選択された地震イベントと推定手法から、閲覧できる被害推定分布図を一覧表示する。ユーザは表示したい分布図を一覧から選択する。選択された分布図はハイライト表示する。分布図選択領域のイメージを図 6.7.1-6 ～図 6.7.1-9 に示す。

▼ 分布図	
強震動分布	震度曝露人口
建物被害	人的被害
分布図	
[-] 地表分布図	
[-] 250mメッシュ	
震度分布図	
最大速度分布図	
SI値分布図	
[-] 市区町村別	
震度分布図	
[-] 都道府県別	
震度分布図	
[-] 工学的基盤分布図	
[-] 250mメッシュ	
最大速度分布図	

図 6.7.1-6 分布図選択領域イメージ(強震動)

分布図	
強震動分布	震度曝露人口
分布図	
[-] 震度曝露人口	
[-] 250mメッシュ	
震度曝露人口5弱以上(地震発生時)	
震度曝露人口5強以上(地震発生時)	
震度曝露人口6弱以上(地震発生時)	
震度曝露人口6強以上(地震発生時)	
震度曝露人口5弱以上(昼間)	
震度曝露人口5強以上(昼間)	
震度曝露人口6弱以上(昼間)	
震度曝露人口6強以上(昼間)	
震度曝露人口5弱以上(夜間)	
震度曝露人口5強以上(夜間)	
震度曝露人口6弱以上(夜間)	
震度曝露人口6強以上(夜間)	
+ 市区町村別	
+ 都道府県別	

図 6.7.1-7 分布図選択領域イメージ(震度曝露人口)

分布図	
強震動分布	震度曝露人口
分布図	
[-] 推定全壊棟数	
[-] 250mメッシュ	
M1 : 中央防災会議2012	
M2 : 堀江2004+村尾・山崎2002	
M3 : 堀江2004+村尾・山崎2000	
M4 : 村尾・山崎2002	
M5 : 中央防災会議2004	
M6 : 佐伯ほか(2016)	
M7 : 翠川ほか(2011)	
M8 : 清水ほか(2016)	
+ 市区町村別	
+ 都道府県別	
[-] 推定全半壊棟数	
+ 250mメッシュ	
+ 市区町村別	
+ 都道府県別	
[-] 推定全壊率	
+ 250mメッシュ	
[-] 推定全半壊率	
+ 250mメッシュ	

図 6.7.1-8 分布図選択領域イメージ(建物被害)

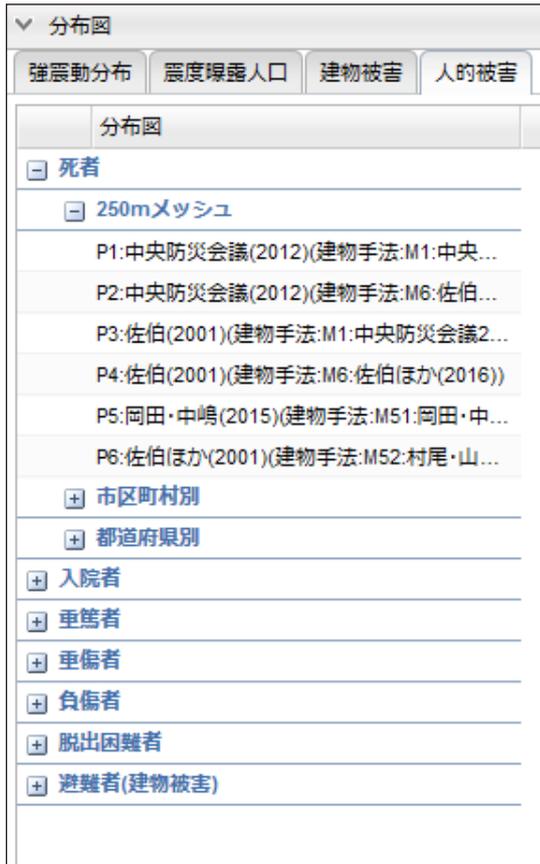


図 6.7.1-9 分布図選択領域イメージ(人的被害)

(7) 地図表示パネル

分布図選択領域で選択された分布図と、推定に用いた基礎データを地図上に表示する。地図表示パネルのイメージを図 6.7.1-10 に示す。

地図表示パネルの上部にある背景地図切替ボックスで、分布図の背景に表示する地図を表 6.7.1-1 に示す 8 種類から選択する。

図 6.7.1-11 ~ 図 6.7.1-18 に背景地図のイメージを示す。

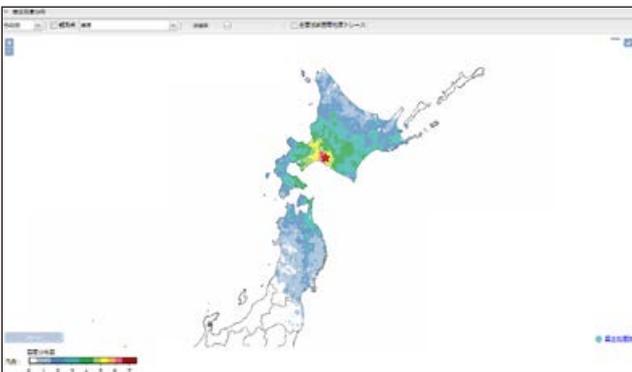


図 6.7.1-10 地図表示パネルイメージ

表 6.7.1-1 背景地図の種類

No.	地図名	提供元
1.	白地図	国土地理院
2.	標準地図	国土地理院
3.	淡色地図	国土地理院
4.	色別標高図	国土地理院 海域部は海上保安庁海洋情報部の資料を使用して作成
5.	数値地図 25000	国土地理院
6.	写真	国土地理院
7.	陰影起伏図	国土地理院
8.	傾斜量図	国土地理院



図 6.7.1-11 地理院地図(白地図)



図 6.7.1-12 地理院地図(標準地図)

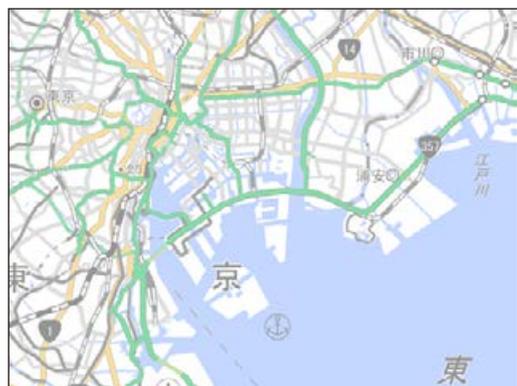


図 6.7.1-13 地理院地図(淡色地図)

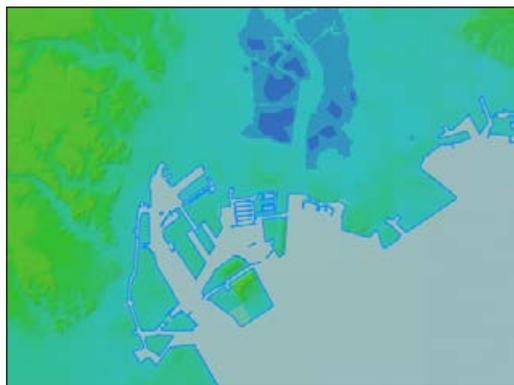


図 6.7.1-14 地理院地図(色別標高図)



図 6.7.1-18 地理院地図(傾斜量図)



図 6.7.1-15 地理院地図(数値地図 25,000)



図 6.7.1-16 地理院地図(写真)



図 6.7.1-17 地理院地図(陰影起伏図)

※ 図 6.7.1-11 ～図 6.7.1-18 の地図は、国土地理院の地理院タイルを一部切り取って掲載している。

(8) 推定結果詳細表示領域

選択した地震イベントの行政区別推定被害情報を表形式で表示する。推定結果詳細表示領域のイメージを図 6.7.1-19 ～図 6.7.1-21 に示す。

地域	地震発生時											
	震度	震度	震度	震度	震度	震度	震度	震度	震度	震度	震度	震度
高松市	16,174	0	0	0	10,014	0	0	0	10,700	0	0	0
下津市	18,110	0	0	0	10,410	0	0	0	10,007	0	0	0
山形市	0	0	0	0	104	0	0	0	120	0	0	0
安藤町	1,000	0	0	0	1,242	0	0	0	1,241	0	0	0
八幡浜市	1,005	0	0	0	1,240	0	0	0	1,244	0	0	0
高松県	407,004	71,610	0	0	405,212	71,600	0	0	404,500	72,000	0	0

図 6.7.1-19 推定結果詳細表示イメージ(震度曝露人口)

地域	建物被害											
	震度	震度	震度	震度	震度	震度	震度	震度	震度	震度	震度	震度
高松市	0	41	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0
下津市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
山形市	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
安藤町	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八幡浜市	0	18	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0
高松県	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

図 6.7.1-20 推定結果詳細表示イメージ(建物被害)

地域	人的被害											
	死者	負傷者										
高松市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下津市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
山形市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
安藤町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八幡浜市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高松県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

図 6.7.1-21 推定結果詳細表示イメージ(人的被害)

6.7.2 WebAPI

本システムでは、WebAPI として発表情報、強震動分布、震度曝露人口、建物被害、人的被害のデータを配信している。提供 API の一覧を表 6.7.2-1 に示す。また、各 API の詳細を(1)～(14)に示す。

表 6.7.2-1 提供 API 一覧

No.	分類	API 名	
1.	発表情報	発表情報取得 API(全国概観版：微地形区分)	
2.		発表情報取得 API(関東地域：地下構造モデル)	
3.		発表情報取得 API(東海地域：地下構造モデル)	
4.	強震動分布	250m メッシュ	面的データ (netCDF)
5.		強震動分布取得 API	数値データ メッシュコード別 CSV
6.	震度曝露人口	250m メッシュ	面的データ (netCDF)
7.		震度曝露人口取得 API	数値データ メッシュコード別 CSV
8.		行政区別震度曝露人口取得 API	
9.	建物被害	250m メッシュ	面的データ (netCDF)
10.		建物被害取得 API	数値データ メッシュコード別 CSV
11.		行政区別建物被害取得 API	
12.	人的被害	250m メッシュ	面的データ (netCDF)
13.		人的被害取得 API	数値データ メッシュコード別 CSV
14.		行政区別人的被害取得 API	

※メッシュコードは、4分の1地域メッシュコード

(1) 発表情報取得 API(全国概観版：微地形区分)

パラメータとして検索開始日時と検索終了日時を受け取り、J-SHIS の微地形区分の地盤増幅率を用いて推定した結果の各地震のトリガ ID、報番号、推定に使用した観測点数、最大震度、発表時刻、測地系の情報を JSON 形式又は CSV 形式で取得できる。

(2) 発表情報取得 API(関東地域：地下構造モデル)

パラメータとして検索開始日時と検索終了日時を受け取り、関東地域の地下構造モデルの地盤増幅率を用いて推定した結果の各地震のトリガ ID、報番号、推定に使用した観測点数、最大震度、発表時刻、測地系の情報を JSON 形式又は CSV 形式で取得できる。

(3) 発表情報取得 API(東海地域：地下構造モデル)

パラメータとして検索開始日時と検索終了日時を受け取り、東海地域の地下構造モデルの地盤増幅率を用いて推定した結果の各地震のトリガ ID、報番号、推定に使用した観測点数、最大震度、発表時刻、測地系の情報を JSON 形式又は CSV 形式で取得できる。

(4) 250 m メッシュ強震動分布取得 API(面的数値データ)

250 m メッシュの強震動分布の数値データ

(netCDF ファイル形式) を取得することができる。API で選択可能な地盤増幅率の種類を表 6.7.2-2 に、選択可能な強震指標の種類を表 6.7.2-3 に示す。

表 6.7.2-2 選択可能な地盤増幅率の一覧

No.	地盤増幅率種別
1.	微地形区分
2.	関東地下構造モデル
3.	東海地下構造モデル

表 6.7.2-3 選択可能な強震指標の一覧

No.	強震指標種別
1.	地表推定震度
2.	地表推定最大速度
3.	地表推定最大加速度
4.	地表推定 SI 値
5.	速度応答スペクトル周期 0.25 秒
6.	速度応答スペクトル周期 0.50 秒
7.	速度応答スペクトル周期 1.00 秒
8.	速度応答スペクトル周期 2.00 秒
9.	速度応答スペクトル周期 4.00 秒
10.	速度応答スペクトル周期 8.00 秒
11.	工学的基盤最大速度
12.	工学的基盤最大加速度

(5) 250 m メッシュ強震動分布取得 API(メッシュコード別 CSV)

250 m メッシュの強震動分布の数値データ (CSV ファイル形式) を取得することができる。API で選択可能な地盤増幅率の種類や選択可能な強震指標の種類はそれぞれ表 6.7.2-2、表 6.7.2-3 と同様である。

(6) 250 m メッシュ震度曝露人口取得 API(面的数値データ)

250 m メッシュの震度曝露人口の数値データ (netCDF ファイル形式) を取得することができる。API で選択可能な地盤増幅率の種類は表 6.7.2-2 と同様である。選択可能な震度と時間帯をそれぞれ表 6.7.2-4、表 6.7.2-5 に示す。

表 6.7.2-4 選択可能な震度の一覧

No.	震度種別
1.	5 弱以上
2.	5 強以上
3.	6 弱以上
4.	6 強以上

表 6.7.2-5 選択可能な時間帯の一覧

No.	時間帯種別
1.	昼間
2.	夜間
3.	発生時

(7) 250 m メッシュ震度曝露人口取得 API (メッシュコード別 CSV)

250 m メッシュの震度曝露人口の数値データ (CSV ファイル形式) を取得することができる。API で選択可能な地盤増幅率、震度、時間帯はそれぞれ表 6.7.2-2、表 6.7.2-4、表 6.7.2-5 と同様である。

(8) 行政区別震度曝露人口取得 API

以下に示す震度曝露人口の数値データ (JSON ファイル形式又は CSV ファイル形式) を取得することができる。API で選択可能な地盤増幅率、震度、時間帯はそれぞれ表 6.7.2-2、表 6.7.2-4、表 6.7.2-5 と同様である。

- ・ 都道府県別震度曝露人口 (人)
- ・ 市区町村別震度曝露人口 (人)

(9) 250 m メッシュ建物被害取得 API (面的数値データ)

以下に示す建物被害の数値データ (netCDF ファイル形式) を取得することができる。

- ・ 250 m メッシュ建物被害 (棟・率)

API で選択可能な地盤増幅率の種類は表 6.7.2-2 と同様である。選択可能な建物被害推定手法、建物被害状況種別、データ分類をそれぞれ表 6.7.2-6、表 6.7.2-7、表 6.7.2-8 に示す。

表 6.7.2-6 選択可能な建物被害推定手法の一覧

No.	手法名
1.	M1 (中央防災会議 2012)
2.	M2 (堀江 2004, 村尾・山崎 2002)
3.	M3 (堀江 2004, 村尾・山崎 2000)
4.	M4 (村尾・山崎 2002)
5.	M5 (中央防災会議 2004)
6.	M6 (佐伯ほか 2016)
7.	M7 (翠川ほか 2011)
8.	M8 (清水ほか 2016)
9.	M9 (門馬ほか 2018)

表 6.7.2-7 選択可能な建物被害状況種別の一覧

No.	建物被害状況種別
1.	全壊
2.	全半壊
3.	被害なし

表 6.7.2-8 選択可能なデータ分類の一覧

No.	データ分類
1.	合計値
2.	新耐震・木造
3.	新耐震・RC 造
4.	新耐震・S 造
5.	旧耐震・木造
6.	旧耐震・RC 造
7.	旧耐震・S 造

(10) 250 m メッシュ建物被害取得 API (メッシュコード別 CSV)

以下に示す建物被害の数値データ (CSV ファイル形式) を取得することができる。

- ・ 250 m メッシュ建物被害 (棟・率)

API で選択可能な地盤増幅率の種類、建物被害推定手法、建物被害状況種別、データ分類はそれぞれ表 6.7.2-2、表 6.7.2-6、表 6.7.2-7、表 6.7.2-8 と同様である。

(11) 行政区別建物被害取得 API

以下に示す建物被害の数値データ (JSON ファイル形式又は CSV ファイル形式) を取得することができる。

- ・ 都道府県別建物被害 (棟・率)
- ・ 市区町村別建物被害 (棟・率)

API で選択可能な地盤増幅率の種類、建物被害推定手法、建物被害状況種別、データ分類はそれぞれ表 6.7.2-2、表 6.7.2-6、表 6.7.2-7、表 6.7.2-8 と同様である。

(12) 250 m メッシュ人的被害取得 API (面的数値データ)

以下に示す人的被害の数値データ (netCDF ファイル形式) を取得することができる。

- ・ 250 m メッシュ人的被害 (人)

避難者数は、建物被害による避難者数のみである。重篤者数は、人的被害関数 P5 のみである。人的被害関数 P5, P6 は、木造建物被害による人的被害推定データである。

API で選択可能な地盤増幅率の種類は表 6.7.2-2 と同様である。選択可能な人的被害推定手法、人的被害状況種別それぞれ表 6.7.2-9, 表 6.7.2-10 に示す。

表 6.7.2-9 選択可能な人的被害推定手法の一覧

No.	手法名
1.	P1(人的：中央防災会議 2012, 建物：中央防災会議 2012)
2.	P2(人的：中央防災会議 2012, 建物：佐伯ほか 2016)
3.	P3(人的：佐伯ほか 2001, 建物：中央防災会議 2012)
4.	P4(人的：佐伯ほか 2001, 建物：佐伯ほか 2016)
5.	P5(人的：岡田・中嶋 2015)
6.	P6(人的：佐伯ほか 2001, 建物：佐伯ほか 2001+ 中央防災会議 2012)
7.	P9(佐伯ほか 2018)

表 6.7.2-10 選択可能な人的被害状況種別の一覧

No.	人的被害状況種別
1.	死者
2.	重傷者
3.	軽傷者
4.	避難者
5.	重篤者

(13) 250 m メッシュ人的被害取得 API (メッシュコード別 CSV)

以下に示す人的被害の数値データ (CSV ファイル形式) を取得することができる。

- ・ 250 m メッシュ人的被害(人)

避難者数は、建物被害による避難者数のみである。重篤者数は、人的被害関数 P5 のみである。人的被害関数 P5, P6 は、木造建物被害による人的被害推定データである。

API で選択可能な地盤増幅率、人的被害推定手法、人的被害状況種別の種類はそれぞれ表 6.7.2-2, 表 6.7.2-9, 表 6.7.2-10 と同様である。

(14) 行政区別人的被害取得 API

以下に示す人的被害の数値データ (JSON ファイル形式又は CSV ファイル形式) を取得することができる。

- ・ 都道府県別人的被害(人)
- ・ 市区町村別人的被害(人)

避難者数は、建物被害による避難者数のみである。重篤者数は、人的被害関数 P5 のみである。人的被害関数 P5, P6 は、木造建物被害による人的被害推定データである。

API で選択可能な地盤増幅率、人的被害推定手法、人的被害状況種別の種類はそれぞれ表 6.7.2-2, 表 6.7.2-9, 表 6.7.2-10 と同様である。

6.8 被害推定事例

実際に発生した地震における、本システムの被害推定事例として 2018 年 6 月 18 日に発生した大阪府北部地震、2018 年 9 月 6 日に発生した北海道胆振東部地震について述べる。

推定結果の一部(地震動分布、建物被害分布)は防災科研クライシスレスポンスサイト (NIED-CRS) に提供されている。また、推定結果の一部(地震動分布、震度曝露人口分布)を J-RISQ 地震速報(中村ほか, 2015)の最終報として、大阪府北部地震、北海道胆振東部地震ともに地震発生から約 13 分で発表した。大阪府北部地震、北海道胆振東部地震の発表情報をそれぞれ図 6.8-1, 図 6.8-2 に示す。

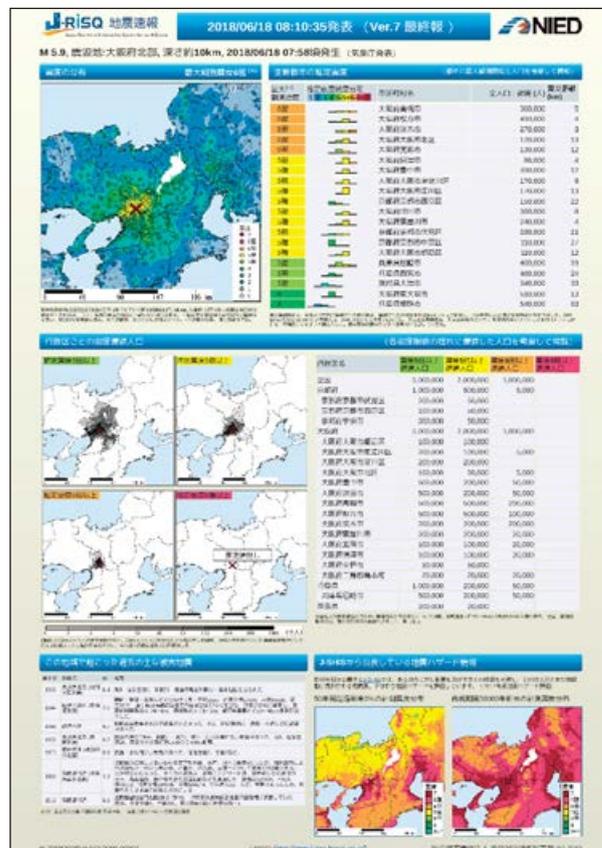


図 6.8-1 J-RISQ 地震速報 大阪府北部地震

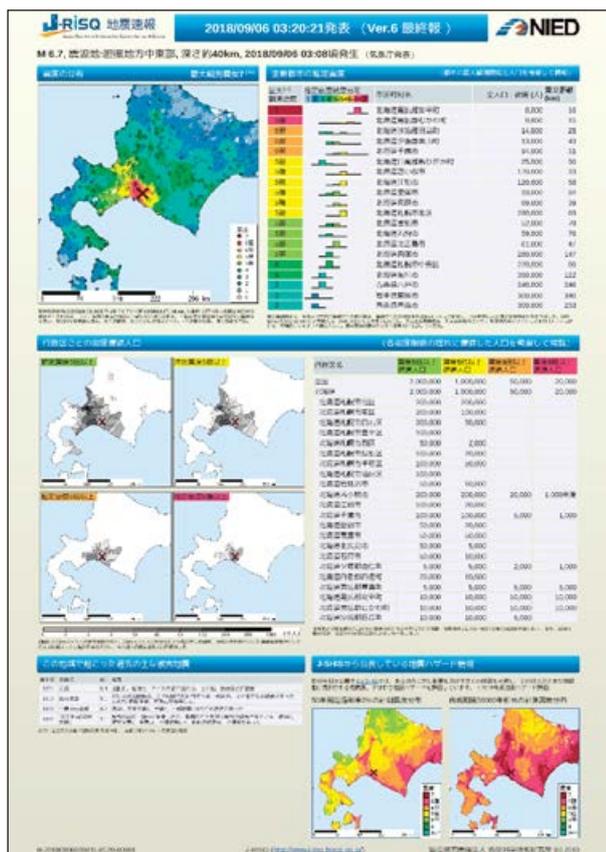


図 6.8-2 J-RISQ 地震速報 北海道胆振東部地震

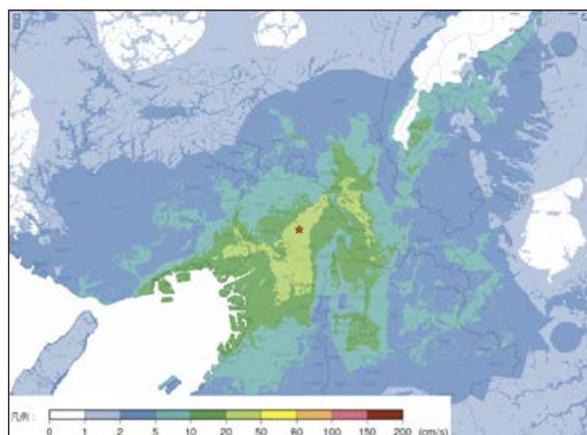


図 6.8.1-2 最大速度分布

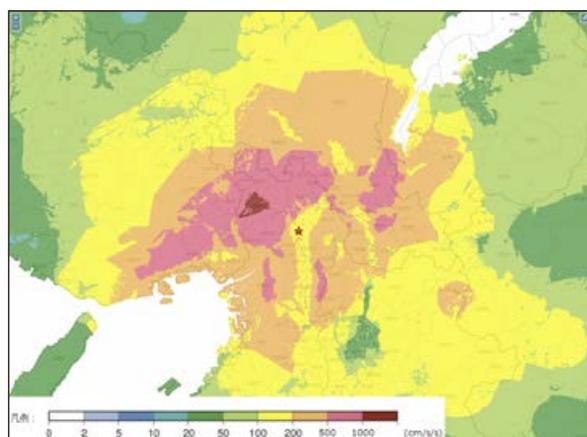


図 6.8.1-3 最大加速度分布

6.8.1 大阪府北部地震(2018年6月18日発生)

(1) 地震動推定結果

震度，最大速度，最大加速度，加速度応答スペクトル，疑似速度応答スペクトルの周期帯 0.5 ～ 1.5 秒の平均値および，周期帯 1.0 ～ 2.0 秒の平均値（それぞれ木造疑似速度応答スペクトル，非木造疑似速度応答スペクトルと記す）の推定分布をそれぞれ図 6.8.1-1 ～ 図 6.8.1-11 に示す。

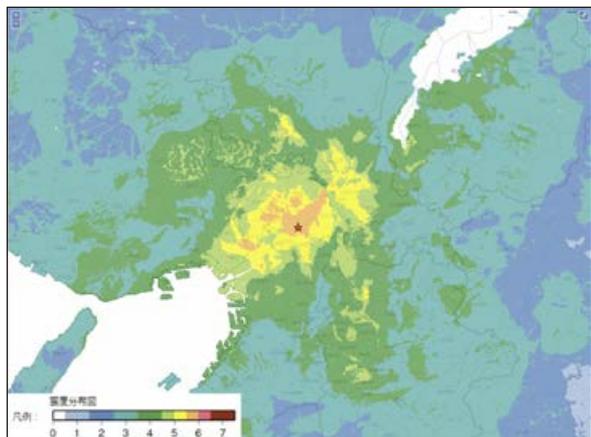


図 6.8.1-1 震度分布

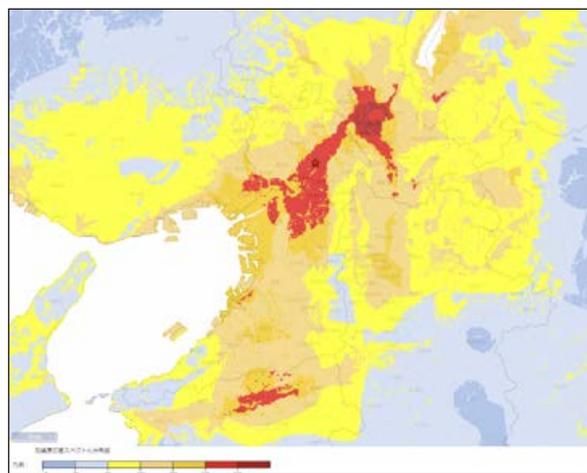


図 6.8.1-4 加速度応答スペクトル(周期 0.5 秒)分布

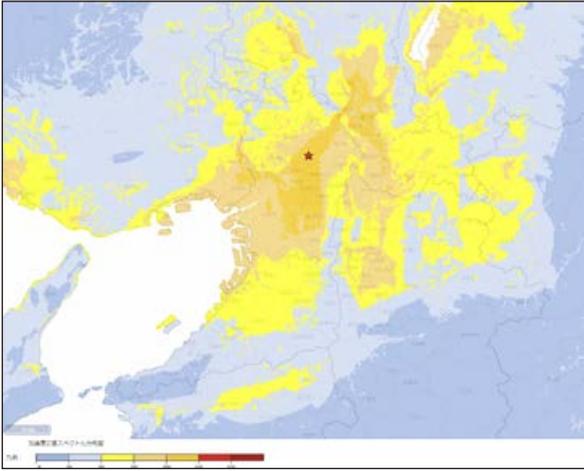


図 6.8.1-5 加速度応答スペクトル(周期 0.75 秒)分布

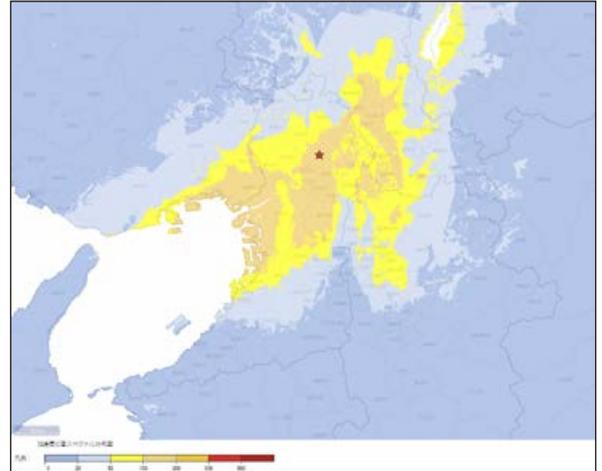


図 6.8.1-8 加速度応答スペクトル(周期 1.5 秒)分布

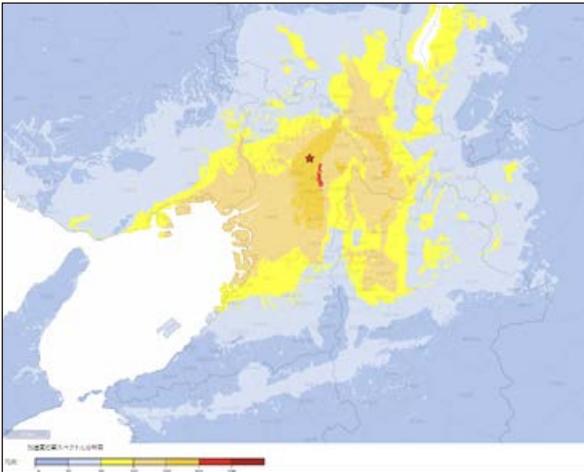


図 6.8.1-6 加速度応答スペクトル(周期 1.0 秒)分布

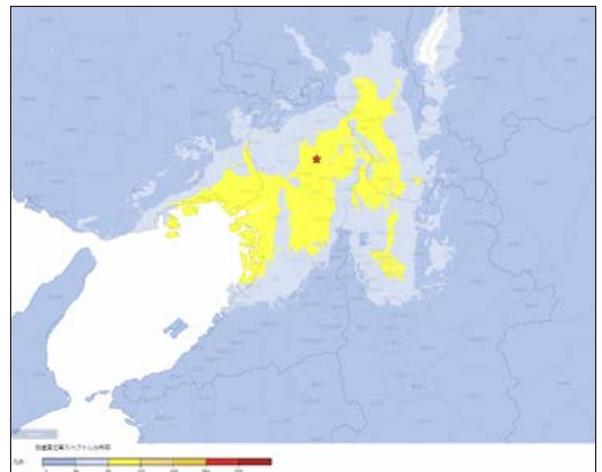


図 6.8.1-9 加速度応答スペクトル(周期 2.0 秒)分布

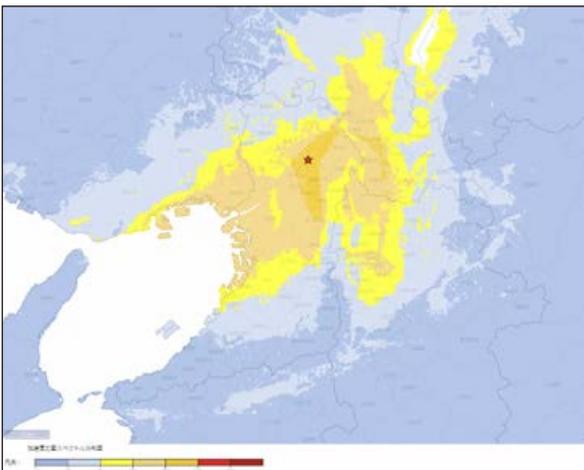


図 6.8.1-7 加速度応答スペクトル(周期 1.25 秒)分布

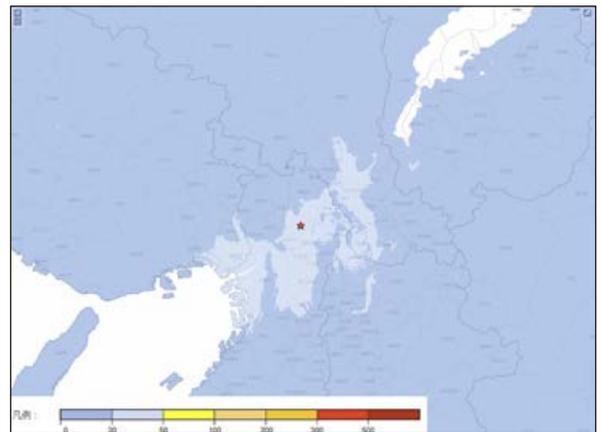


図 6.8.1-10 木造疑似速度応答スペクトル分布

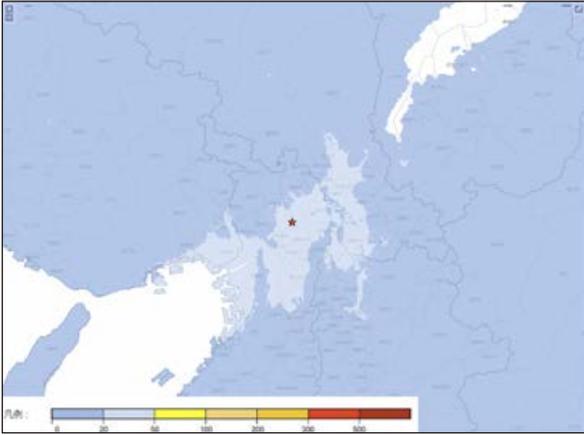


図 6.8.1-11 非木造疑似速度応答スペクトル分布

(2) 震度曝露人口推定結果

震度曝露人口推定結果を表 6.8.1-1, 表 6.8.1-2 に示す。250 m メッシュ震度曝露人口推定分布を図 6.8.1-12 ~ 図 6.8.1-23 に示す(人口分布データについては 6.3.1 を参照のこと)。

表 6.8.1-1 都道府県別震度曝露人口

都道府県	地震発生時刻				昼間				夜間			
	震度 5 弱 以上	震度 5 強 以上	震度 6 弱 以上	震度 6 強 以上	震度 5 弱 以上	震度 5 強 以上	震度 6 弱 以上	震度 6 強 以上	震度 5 弱 以上	震度 5 強 以上	震度 6 弱 以上	震度 6 強 以上
滋賀県	22,932	0	0	0	26,881	0	0	0	28,895	0	0	0
京都府	1,001,373	324,515	1,403	0	1,085,195	355,364	1,264	0	1,112,777	369,439	2,003	0
大阪府	3,728,337	2,379,139	688,382	0	4,487,923	2,682,774	736,647	0	4,040,848	2,581,223	735,347	0
兵庫県	879,505	229,819	32,386	0	888,562	231,094	26,968	0	1,015,558	271,611	41,070	0
奈良県	220,446	11,230	0	0	217,772	9,712	0	0	256,561	13,601	0	0

表 6.8.1-2 市区町村別震度曝露人口

都道府県	地震発生時刻				昼間				夜間			
	震度 5 弱 以上	震度 5 強 以上	震度 6 弱 以上	震度 6 強 以上	震度 5 弱 以上	震度 5 強 以上	震度 6 弱 以上	震度 6 強 以上	震度 5 弱 以上	震度 5 強 以上	震度 6 弱 以上	震度 6 強 以上
滋賀県大津市	18,402	0	0	0	20,149	0	0	0	23,584	0	0	0
滋賀県草津市	4,530	0	0	0	6,732	0	0	0	5,311	0	0	0
京都府京都市上京区	2,993	0	0	0	4,967	0	0	0	2,737	0	0	0
京都府京都市左京区	20,681	0	0	0	38,122	0	0	0	21,010	0	0	0
京都府京都市中京区	32,050	0	0	0	73,306	0	0	0	25,816	0	0	0
京都府京都市東山区	8,490	0	0	0	13,694	0	0	0	4,326	0	0	0
京都府京都市下京区	7,053	0	0	0	17,150	0	0	0	3,530	0	0	0
京都府京都市南区	45,470	21,060	0	0	67,102	26,201	0	0	51,741	25,299	0	0
京都府京都市右京区	48,293	0	0	0	49,253	0	0	0	56,965	0	0	0
京都府京都市伏見区	152,877	52,248	0	0	161,867	58,347	0	0	183,250	64,846	0	0
京都府京都市山科区	530	0	0	0	592	0	0	0	536	0	0	0
京都府京都市西京区	117,182	56,896	0	0	99,963	47,068	0	0	136,009	65,710	0	0
京都府宇治市	142,073	52,511	0	0	134,082	53,432	0	0	157,106	53,085	0	0
京都府亀岡市	62,147	7,773	1,399	0	59,974	8,751	1,219	0	67,990	10,780	1,948	0
京都府城陽市	69,407	31,121	0	0	62,005	27,031	0	0	79,686	35,552	0	0
京都府向日市	49,583	22,504	0	0	42,633	21,487	0	0	57,117	27,219	0	0
京都府長岡京市	73,883	29,840	0	0	73,911	33,938	0	0	79,145	30,844	0	0
京都府八幡市	65,280	16,330	1	0	58,704	21,846	14	0	73,060	18,174	30	0
京都府京田辺市	54,866	12,313	0	0	63,708	16,632	0	0	63,237	16,129	0	0
京都府南丹市	3,182	0	0	0	3,579	0	0	0	3,003	0	0	0
京都府木津川市	2,643	0	0	0	2,559	0	0	0	2,961	0	0	0
京都府乙訓郡大山崎町	14,001	5,155	2	0	12,398	7,429	30	0	12,853	5,290	25	0
京都府久世郡久御山町	18,179	16,754	0	0	35,085	33,092	0	0	18,079	16,383	0	0
京都府綴喜郡井手町	2,203	9	0	0	3,246	108	0	0	2,800	127	0	0
京都府綴喜郡宇治田原町	126	0	0	0	33	0	0	0	60	0	0	0
京都府相楽郡精華町	8,180	0	0	0	7,262	0	0	0	9,758	0	0	0
大阪府大阪市都島区	94,747	56,964	0	0	108,522	53,141	0	0	105,412	69,951	0	0
大阪府大阪市福島区	64,944	5,481	0	0	101,385	12,663	0	0	65,190	4,617	0	0
大阪府大阪市此花区	60,833	0	0	0	73,172	0	0	0	65,921	0	0	0
大阪府大阪市西区	28,666	1,815	0	0	108,609	13,355	0	0	23,542	454	0	0
大阪府大阪市港区	38,912	0	0	0	43,831	0	0	0	44,302	0	0	0
大阪府大阪市大正区	6,284	0	0	0	7,854	0	0	0	7,238	0	0	0
大阪府大阪市西淀川区	87,190	5,289	0	0	93,524	4,603	0	0	96,619	6,262	0	0
大阪府大阪市東淀川区	148,335	108,254	4,605	0	147,625	105,880	3,540	0	171,609	128,114	5,819	0
大阪府大阪市生野区	48,196	0	0	0	51,290	0	0	0	58,480	0	0	0
大阪府大阪市旭区	79,019	35,290	0	0	79,031	33,310	0	0	90,413	40,074	0	0
大阪府大阪市城東区	87,892	3,232	0	0	91,976	2,717	0	0	96,984	3,680	0	0
大阪府大阪市西成区	14,508	0	0	0	18,057	0	0	0	19,667	0	0	0

全国を概観するリアルタイム地震被害推定・状況把握システムの開発－藤原ほか

都道府県	地震発生時刻				昼間				夜間			
	震度5弱 以上	震度5強 以上	震度6弱 以上	震度6強 以上	震度5弱 以上	震度5強 以上	震度6弱 以上	震度6強 以上	震度5弱 以上	震度5強 以上	震度6弱 以上	震度6強 以上
大阪府大阪市淀川区	166,728	159,437	0	0	230,652	218,424	0	0	169,577	165,002	0	0
大阪府大阪市鶴見区	6,219	0	0	0	7,842	0	0	0	6,791	0	0	0
大阪府大阪市住之江区	23,427	0	0	0	29,550	0	0	0	22,791	0	0	0
大阪府大阪市北区	241,328	166,676	52,512	0	500,258	342,566	71,901	0	116,089	49,849	6,460	0
大阪府大阪市中央区	36,643	5,207	0	0	225,296	31,850	0	0	9,279	711	0	0
大阪府豊中市	331,482	291,426	59,321	0	319,243	274,080	61,961	0	386,823	340,605	66,071	0
大阪府池田市	79,669	3,142	0	0	84,227	6,247	0	0	92,785	5,073	0	0
大阪府吹田市	317,700	210,110	41,887	0	371,210	250,692	55,761	0	363,561	237,059	46,960	0
大阪府泉大津市	4,915	0	0	0	4,495	0	0	0	5,085	0	0	0
大阪府高槻市	308,388	307,430	194,980	0	293,984	292,459	185,468	0	358,568	356,792	228,620	0
大阪府守口市	122,930	22,016	0	0	146,084	21,933	0	0	142,338	27,721	0	0
大阪府枚方市	343,720	294,216	70,899	0	347,320	297,120	79,247	0	406,840	347,757	82,907	0
大阪府茨木市	247,179	246,073	188,470	0	257,120	255,390	194,864	0	273,428	271,808	209,883	0
大阪府寝屋川市	204,609	166,363	25,795	0	196,523	164,676	28,483	0	236,768	191,341	30,272	0
大阪府大東市	96,437	13,927	0	0	96,334	13,804	0	0	105,258	16,335	0	0
大阪府箕面市	108,451	97,060	18,005	0	111,665	100,094	20,263	0	129,467	114,839	22,974	0
大阪府門真市	80,204	33,831	0	0	87,064	33,730	0	0	94,953	40,423	0	0
大阪府摂津市	78,868	73,670	14,932	0	93,902	89,451	20,667	0	85,904	80,308	16,029	0
大阪府東大阪市	20,020	0	0	0	30,754	0	0	0	22,896	0	0	0
大阪府四條畷市	39,948	3,563	0	0	34,962	4,762	0	0	45,983	5,658	0	0
大阪府交野市	64,222	45,683	0	0	55,949	40,193	0	0	69,466	50,266	0	0
大阪府三島郡島本町	25,486	20,068	16,974	0	22,210	18,337	14,492	0	29,387	23,822	19,353	0
大阪府豊能郡豊能町	13,838	2,914	0	0	10,392	1,296	0	0	15,290	2,703	0	0
大阪府豊能郡能勢町	6,400	0	0	0	6,011	0	0	0	6,146	0	0	0
兵庫県神戸市東灘区	10,479	0	0	0	9,313	0	0	0	11,754	0	0	0
兵庫県尼崎市	387,053	195,728	32,342	0	410,392	186,012	26,686	0	453,743	232,950	40,839	0
兵庫県西宮市	245,255	0	0	0	232,413	0	0	0	283,458	0	0	0
兵庫県芦屋市	1,743	0	0	0	1,078	0	0	0	1,697	0	0	0
兵庫県伊丹市	140,043	23,016	44	0	150,313	34,092	282	0	164,700	29,291	231	0
兵庫県宝塚市	10,378	0	0	0	6,894	0	0	0	9,863	0	0	0
兵庫県川西市	78,954	11,014	0	0	74,098	10,966	0	0	84,481	9,343	0	0
兵庫県三田市	3,645	61	0	0	2,605	24	0	0	4,274	26	0	0
兵庫県川辺郡猪名川町	1,955	0	0	0	1,458	0	0	0	1,589	0	0	0
奈良県奈良市	86,772	313	0	0	80,579	204	0	0	101,896	363	0	0
奈良県大和高田市	4,599	0	0	0	4,337	0	0	0	6,718	0	0	0
奈良県大和郡山市	32,555	10,889	0	0	35,279	9,422	0	0	36,291	13,180	0	0
奈良県天理市	4,048	0	0	0	5,019	0	0	0	5,077	0	0	0
奈良県橿原市	3,676	0	0	0	3,138	0	0	0	4,784	0	0	0
奈良県桜井市	635	0	0	0	759	0	0	0	892	0	0	0
奈良県御所市	7,942	0	0	0	9,084	0	0	0	8,283	0	0	0
奈良県生駒市	36,556	28	0	0	35,333	34	0	0	42,232	54	0	0
奈良県香芝市	7,479	0	0	0	7,245	0	0	0	9,281	0	0	0
奈良県葛城市	150	0	0	0	331	0	0	0	311	0	0	0
奈良県山辺郡山添村	64	0	0	0	54	0	0	0	83	0	0	0
奈良県生駒郡斑鳩町	9,200	0	0	0	6,790	0	0	0	9,822	0	0	0
奈良県生駒郡安堵町	2,975	0	0	0	3,059	0	0	0	3,232	0	0	0
奈良県磯城郡川西町	4,719	0	0	0	6,288	0	0	0	5,638	0	0	0
奈良県磯城郡三宅町	1,904	0	0	0	2,088	0	0	0	2,675	0	0	0
奈良県磯城郡田原本町	250	0	0	0	642	0	0	0	579	0	0	0
奈良県高市郡高取町	6,232	0	0	0	6,236	52	0	0	6,173	4	0	0
奈良県高市郡明日香村	574	0	0	0	524	0	0	0	773	0	0	0
奈良県北葛城郡上牧町	1,242	0	0	0	1,160	0	0	0	1,381	0	0	0
奈良県北葛城郡広陵町	8,580	0	0	0	9,115	0	0	0	9,535	0	0	0
奈良県北葛城郡河合町	291	0	0	0	715	0	0	0	903	0	0	0

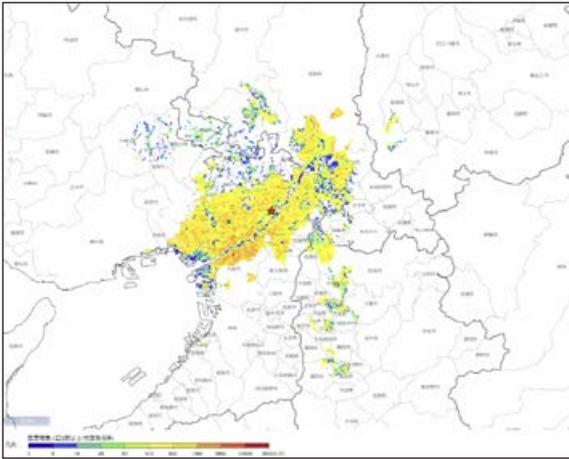


图 6.8.1-12 震度曝露人口震度 5 弱以上 (地震発生時)分布

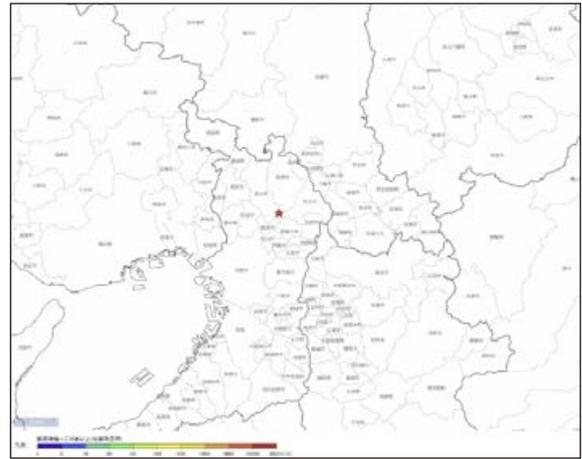


图 6.8.1-15 震度曝露人口震度 6 強以上 (地震発生時)分布

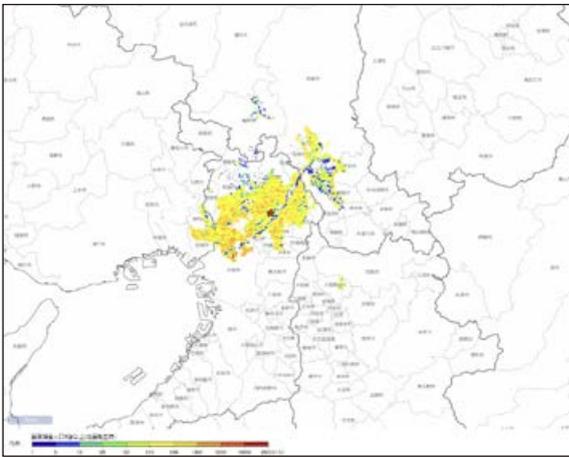


图 6.8.1-13 震度曝露人口震度 5 強以上 (地震発生時)分布

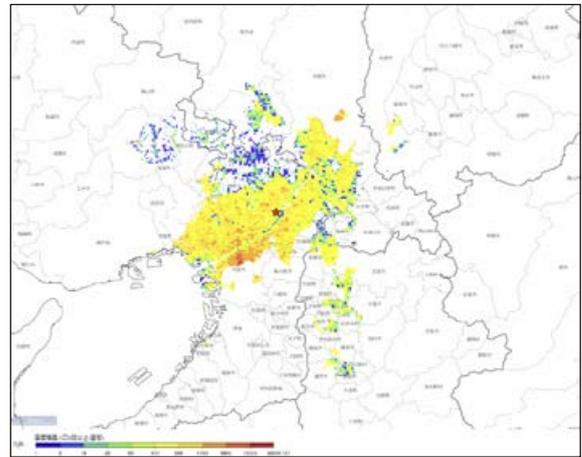


图 6.8.1-16 震度曝露人口震度 5 弱以上 (昼間)分布

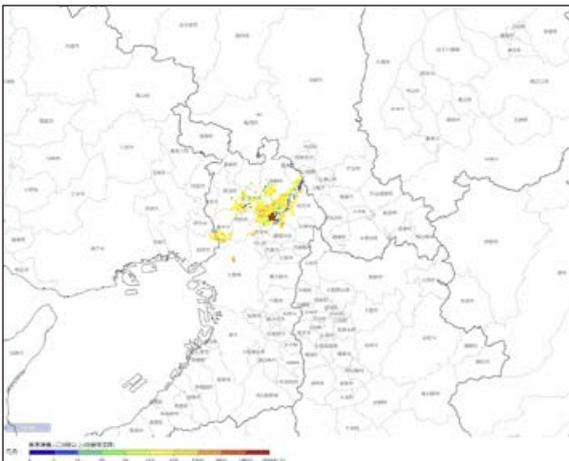


图 6.8.1-14 震度曝露人口震度 6 弱以上 (地震発生時)分布

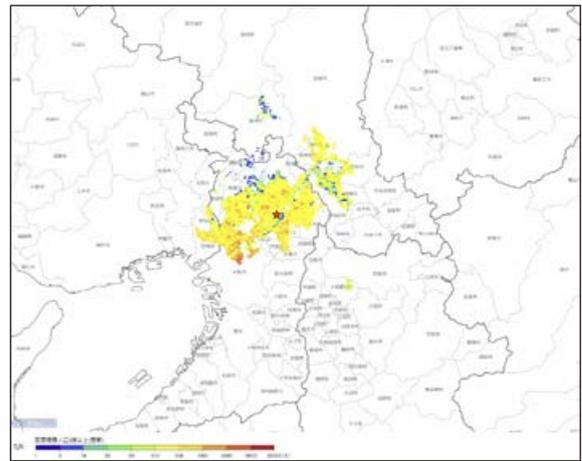


图 6.8.1-17 震度曝露人口震度 5 強以上 (昼間)分布

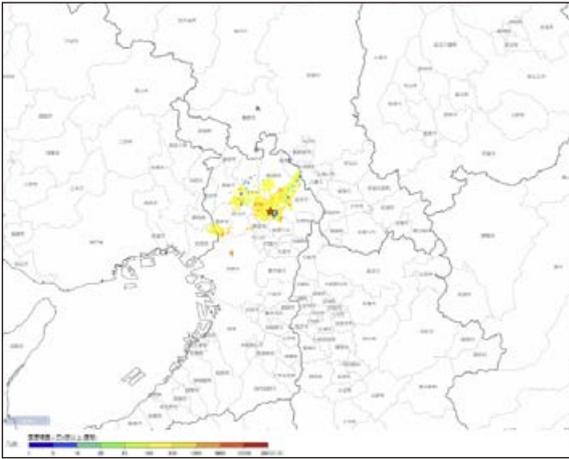


図 6.8.1-18 震度曝露人口震度 6 弱以上
(昼間)分布

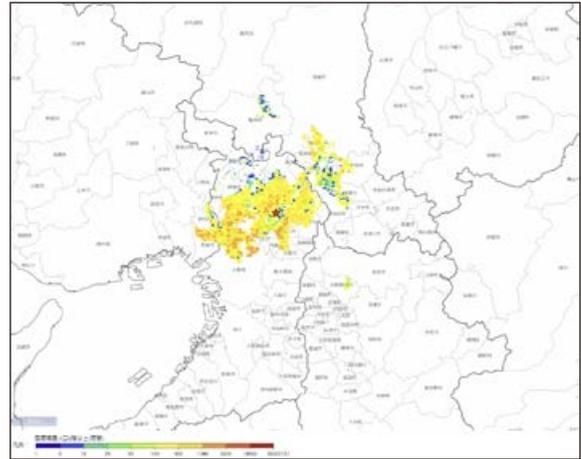


図 6.8.1-21 震度曝露人口震度 5 強以上
(夜間)分布

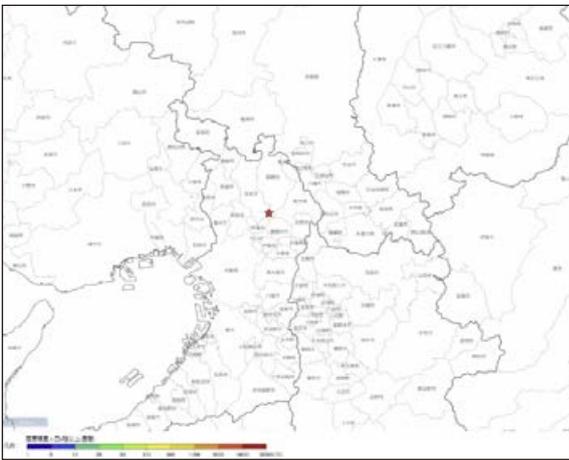


図 6.8.1-19 震度曝露人口震度 6 強以上
(昼間)分布

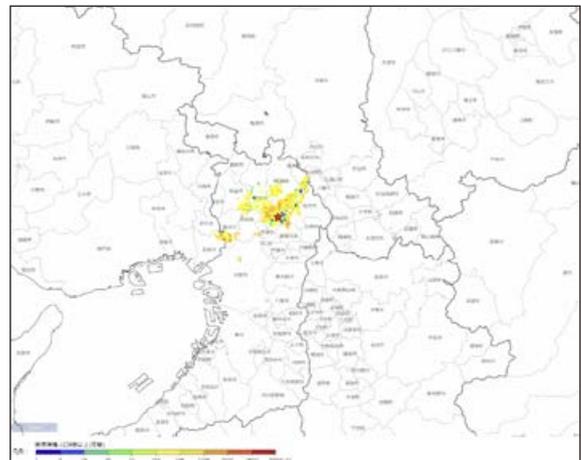


図 6.8.1-22 震度曝露人口震度 6 弱以上
(夜間)分布

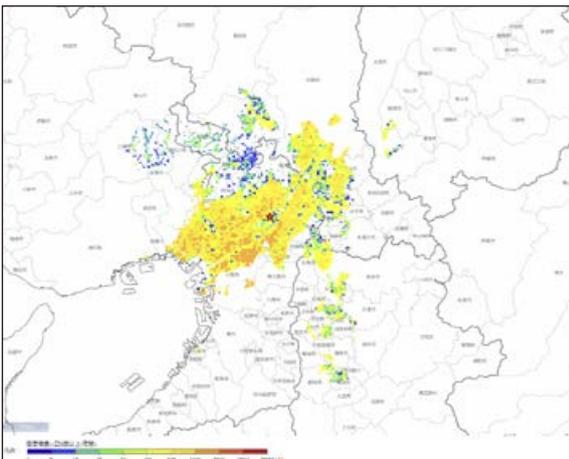


図 6.8.1-20 震度曝露人口震度 5 弱以上
(夜間)分布

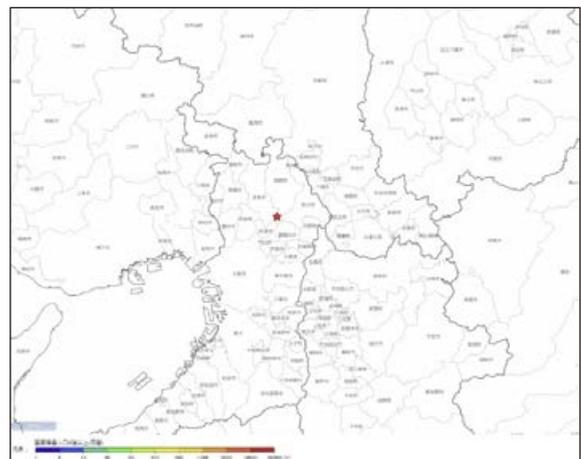


図 6.8.1-23 震度曝露人口震度 6 強以上
(夜間)分布

(3) 建物被害推定結果

都道府県別の建物被害推定結果を表 6.8.1-3 に示す。市区町村別の建物被害推定結果を表 6.8.1-4 に示す。250 m メッシュ推定分布結果を図 6.8.1-24 ～ 図 6.8.1-39 に示す。

表 6.8.1-3 都道府県別推定建物被害(棟数)

都道府県	M1		M2		M3		M4		M5		M6		M7		M8	
	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊
京都府	11	514	1	78	1	249	1	83	15	464	26	78	0	0	0	137
大阪府	1,376	15,318	705	1,993	1,357	7,721	626	2,118	1,460	14,873	849	1,993	23	329	0	1,402
兵庫県	19	590	12	63	22	210	10	69	21	485	25	63	0	1	0	72
奈良県	0	7	0	1	0	3	0	1	0	5	0	1	0	0	0	1

表 6.8.1-4 市区町村別推定建物被害(棟数)

市区町村	M1		M2		M3		M4		M5		M6		M7		M8	
	全壊	全半壊														
京都府京都市左京区	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
京都府京都市中京区	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
京都府京都市南区	1	34	0	4	0	13	0	4	1	25	1	4	0	0	0	0
京都府京都市右京区	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
京都府京都市伏見区	0	29	0	4	0	12	0	4	0	20	1	4	0	0	0	27
京都府京都市西京区	0	50	0	5	0	15	0	5	1	35	1	5	0	0	0	0
京都府宇治市	2	89	0	13	0	42	0	14	3	87	5	13	0	0	0	20
京都府亀岡市	1	30	1	4	1	15	1	5	1	25	2	4	0	0	0	0
京都府城陽市	2	74	0	10	0	31	0	10	2	77	4	10	0	0	0	30
京都府向日市	2	91	0	8	0	26	0	9	3	88	3	8	0	0	0	0
京都府長岡京市	1	30	0	4	0	13	0	5	1	29	1	4	0	0	0	3
京都府八幡市	1	28	0	10	0	31	0	10	1	25	3	10	0	0	0	12
京都府京田辺市	0	17	0	4	0	14	0	4	1	15	1	4	0	0	0	16
京都府木津川市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
京都府乙訓郡大山崎町	0	15	0	3	0	7	0	3	1	14	1	3	0	0	0	3
京都府久世郡久御山町	1	24	0	9	0	30	0	10	1	22	3	9	0	0	0	11
京都府綴喜郡井手町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
京都府相楽郡精華町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
大阪府大阪市都島区	0	18	0	3	0	10	0	3	0	11	1	3	0	0	0	0
大阪府大阪市福島区	0	3	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市此花区	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
大阪府大阪市西区	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市港区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
大阪府大阪市大正区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
大阪府大阪市浪速区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
大阪府大阪市西淀川区	0	7	0	1	0	2	0	1	0	4	0	1	0	0	0	3
大阪府大阪市東淀川区	5	197	1	20	2	68	1	22	5	134	7	20	0	0	0	0
大阪府大阪市東成区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
大阪府大阪市生野区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
大阪府大阪市旭区	0	24	0	3	0	10	0	3	0	15	1	3	0	0	0	1
大阪府大阪市城東区	0	4	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4
大阪府大阪市東住吉区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
大阪府大阪市西成区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
大阪府大阪市淀川区	2	154	0	23	0	73	0	24	3	98	8	23	0	0	0	0
大阪府大阪市鶴見区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16

市区町村	M1		M2		M3		M4		M5		M6		M7		M8	
	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊
大阪府大阪市住之江区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
大阪府大阪市平野区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
大阪府大阪市北区	3	90	1	15	2	50	1	15	3	62	7	15	0	0	0	0
大阪府豊中市	36	965	28	102	48	353	24	113	40	809	44	102	1	1	0	3
大阪府池田市	0	4	0	1	0	2	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0
大阪府吹田市	14	359	9	50	15	168	7	54	16	314	20	50	0	0	0	1
大阪府高槻市	612	6,008	303	725	604	2,935	267	776	648	6,030	321	725	9	141	0	254
大阪府守口市	0	16	0	2	0	7	0	2	0	13	1	2	0	0	0	88
大阪府枚方市	216	2,009	112	309	220	1,218	100	322	245	2,147	130	309	5	68	0	113
大阪府茨木市	408	3,663	205	524	383	2,085	188	545	408	3,535	225	524	7	114	0	85
大阪府八尾市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
大阪府寝屋川市	23	673	10	59	19	194	8	67	27	635	23	59	0	1	0	351
大阪府大東市	0	9	0	1	0	4	0	1	0	8	0	1	0	0	0	110
大阪府箕面市	14	318	9	48	16	160	7	52	16	303	17	48	0	1	0	0
大阪府門真市	0	22	0	4	0	13	0	5	0	19	1	4	0	0	0	156
大阪府摂津市	16	389	11	59	17	204	9	63	18	359	24	59	0	1	0	56
大阪府東大阪市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104
大阪府四條畷市	0	11	0	1	0	4	0	1	0	10	0	1	0	0	0	11
大阪府交野市	1	42	0	8	0	24	0	8	1	41	2	8	0	0	0	3
大阪府三島郡島本町	25	330	16	35	30	134	14	39	27	315	16	35	0	3	0	10
大阪府豊能郡豊能町	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
兵庫県尼崎市	18	542	12	52	22	175	10	58	20	449	22	52	0	1	0	51
兵庫県西宮市	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	18
兵庫県伊丹市	1	31	0	9	0	30	0	9	1	28	3	9	0	0	0	3
兵庫県川西市	0	12	0	2	0	5	0	2	0	6	0	2	0	0	0	1
奈良県奈良市	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
奈良県大和郡山市	0	3	0	1	0	3	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0
奈良県生駒市	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

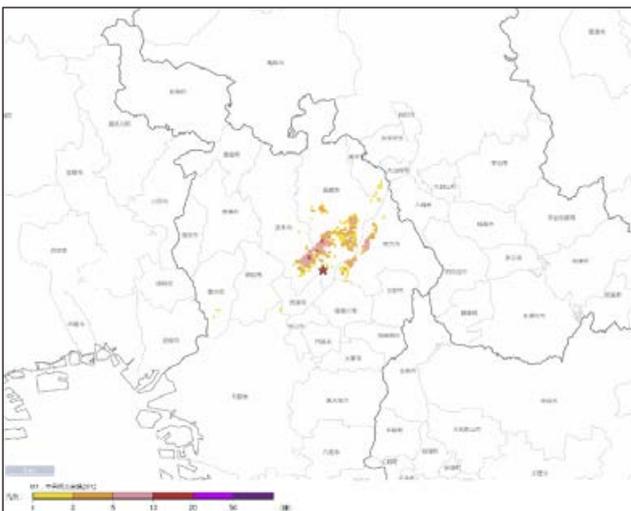


図 6.8.1-24 建物被害分布 全壊棟数 M1

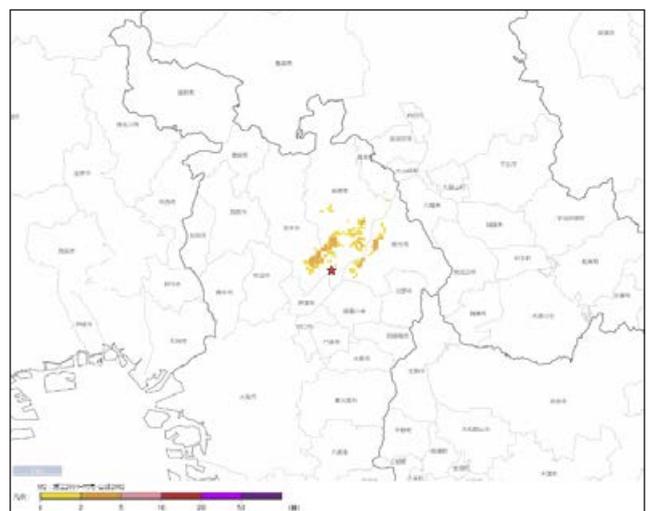


図 6.8.1-25 建物被害分布 全壊棟数 M2

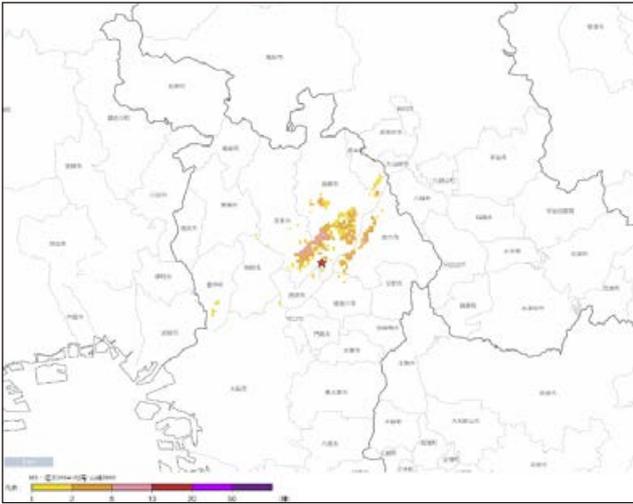


图 6.8.1-26 建物被害分布 全壊棟数 M3

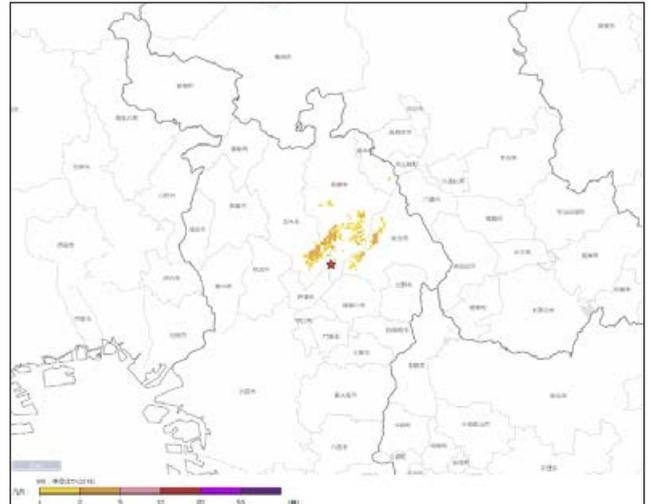


图 6.8.1-29 建物被害分布 全壊棟数 M6

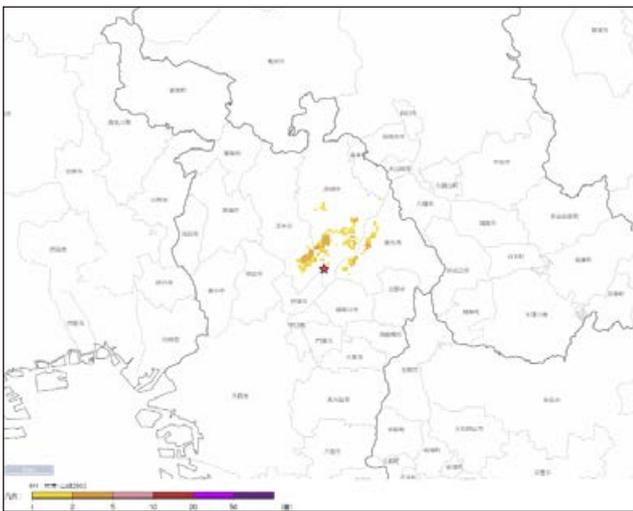


图 6.8.1-27 建物被害分布 全壊棟数 M4

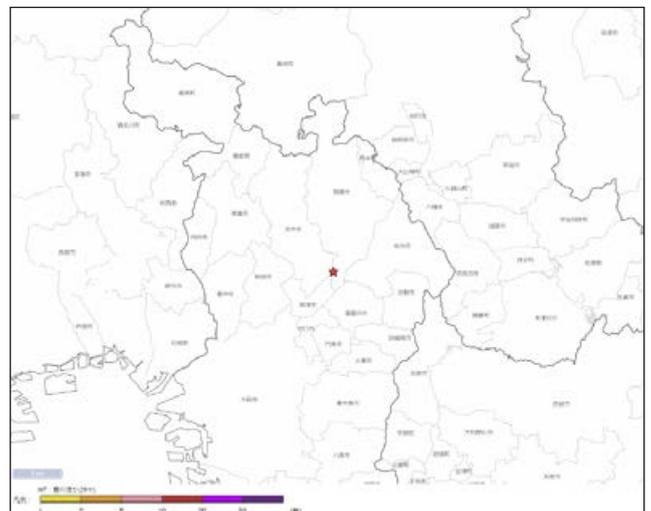


图 6.8.1-30 建物被害分布 全壊棟数 M7

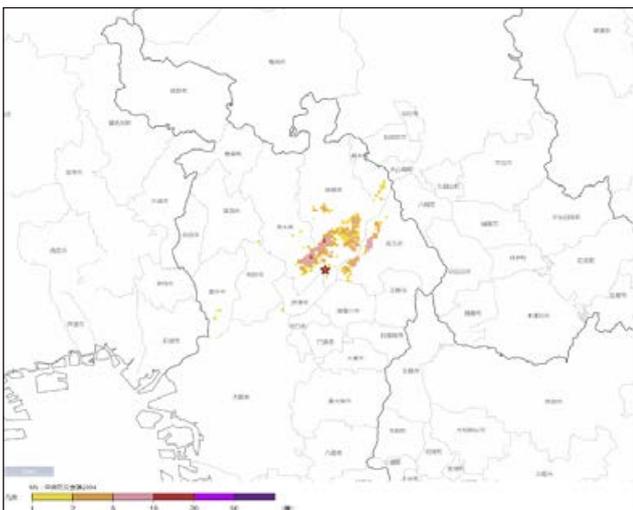


图 6.8.1-28 建物被害分布 全壊棟数 M5

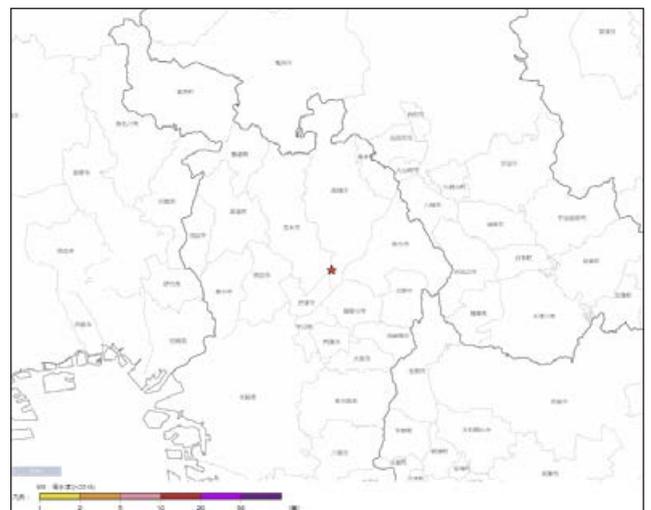


图 6.8.1-31 建物被害分布 全壊棟数 M8

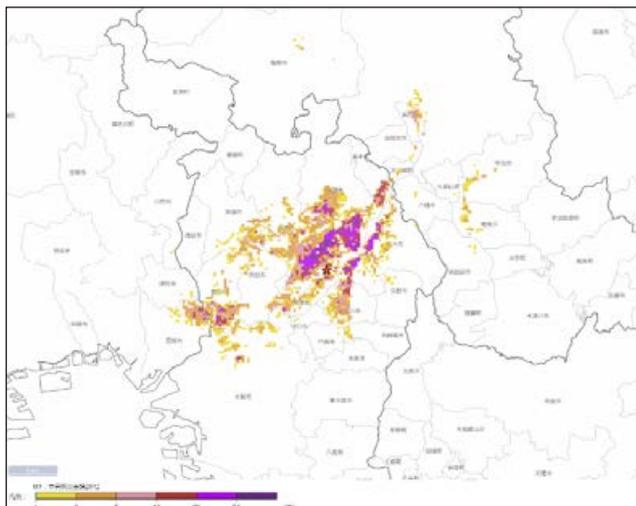


図 6.8.1-32 建物被害分布 全半壊棟数 M1

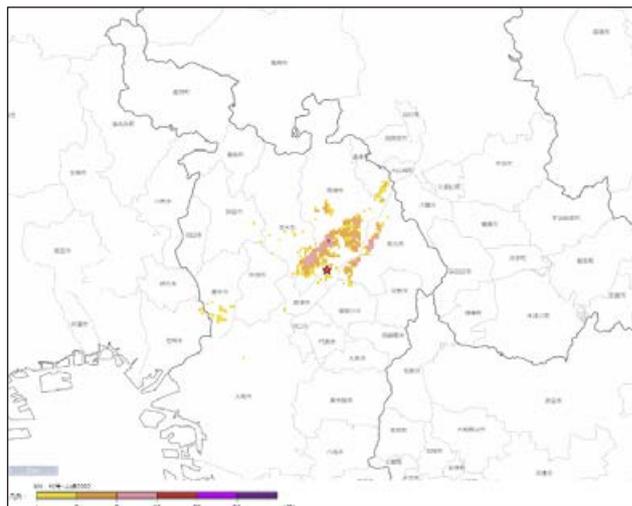


図 6.8.1-35 建物被害分布 全半壊棟数 M4

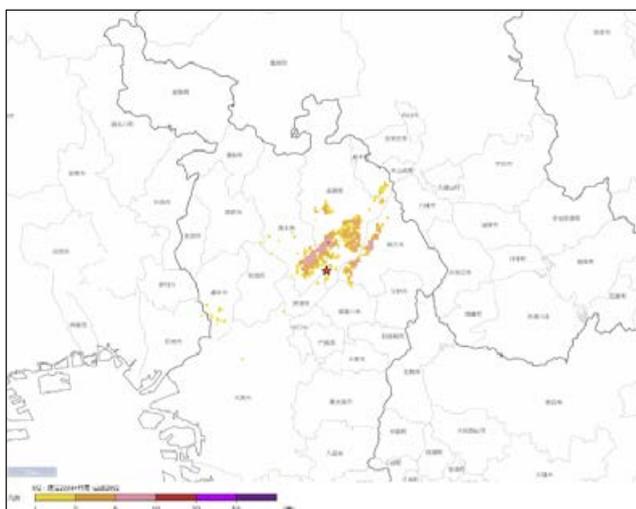


図 6.8.1-33 建物被害分布 全半壊棟数 M2

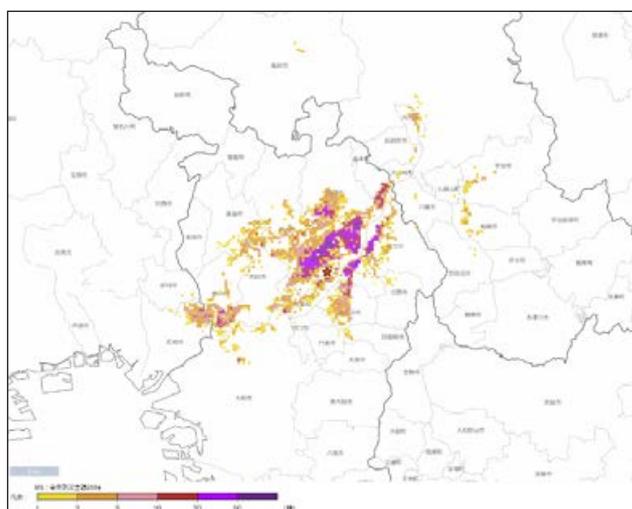


図 6.8.1-36 建物被害分布 全半壊棟数 M5

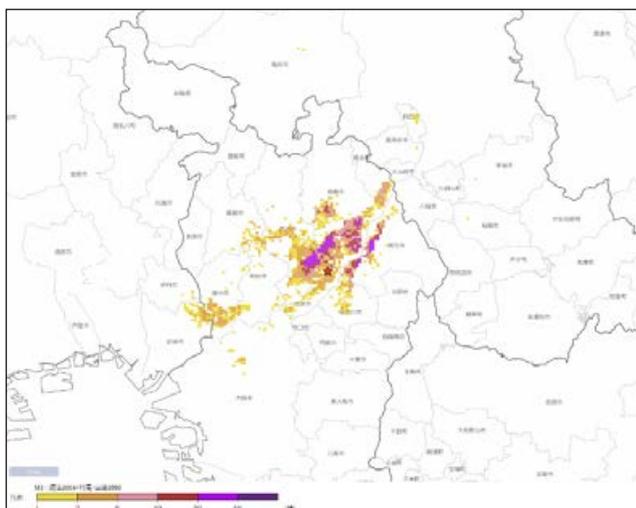


図 6.8.1-34 建物被害分布 全半壊棟数 M3

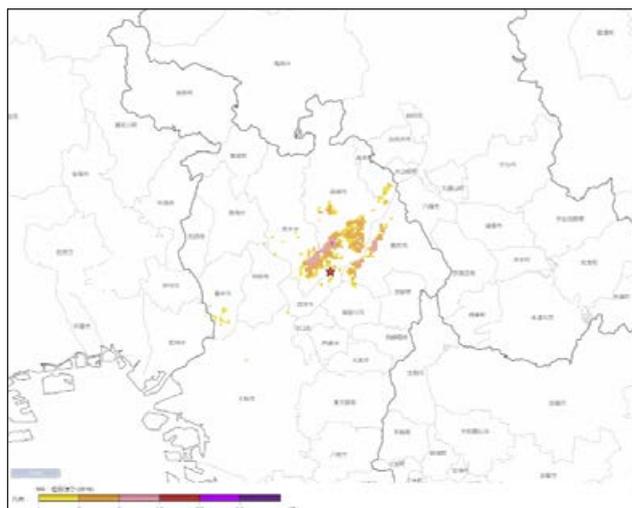


図 6.8.1-37 建物被害分布 全半壊棟数 M6

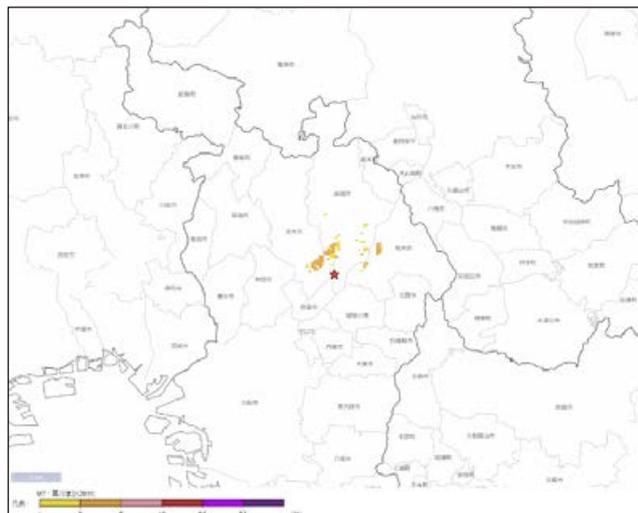


図 6.8.1-38 建物被害分布 全半壊棟数 M7

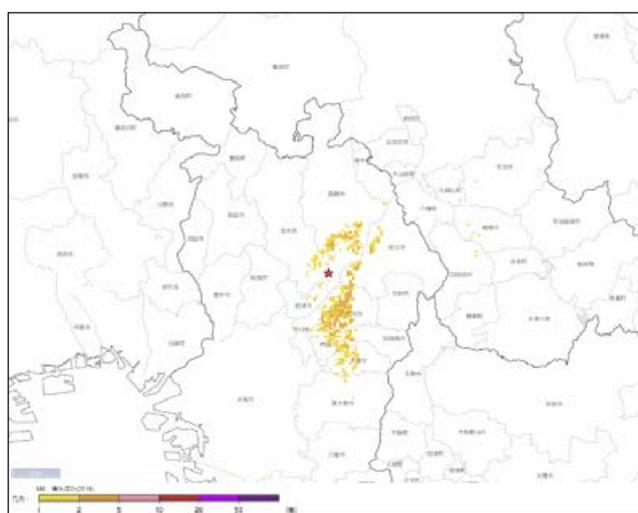


図 6.8.1-39 建物被害分布 全半壊棟数 M8

表 6.8.1-6 都道府県別推定重傷者数(人)

都道府県	P1	P2	P3	P4	P5	P6
京都府	0	1	0	0	0	0
大阪府	102	99	75	52	106	19
兵庫県	2	4	1	1	3	0
奈良県	0	0	0	0	0	0

表 6.8.1-7 都道府県別推定負傷者数(人)

都道府県	P1	P2	P3	P4	P5	P6
京都府	77	19	51	1	5	36
大阪府	1,883	438	1,997	206	400	1,226
兵庫県	71	19	77	5	12	41
奈良県	1	0	0	0	0	0

表 6.8.1-8 都道府県別推定脱出困難者数(人)

都道府県	P1	P2
京都府	1	4
大阪府	400	354
兵庫県	6	9
奈良県	0	0

表 6.8.1-9 都道府県別推定避難者数(人)

都道府県	P1	P2
京都府	210	99
大阪府	11,634	4,151
兵庫県	360	122
奈良県	3	1

表 6.8.1-10 都道府県別推定入院者数(人)

都道府県	P3	P4	P6
京都府	0	0	0
大阪府	19	12	0
兵庫県	0	0	0
奈良県	0	0	0

(4) 人的被害推定結果

都道府県別の人的被害推定結果を表 6.8.1-5 ~ 表 6.8.1-10 に示す。市区町村別の人的被害推定結果を表 6.8.1-11 ~ 表 6.8.1-16 に示す。250 m メッシュ人的被害分布を図 6.8.1-40 ~ 図 6.8.1-61 に示す。

表 6.8.1-5 都道府県別推定死者数(人)

都道府県	P1	P2	P3	P4	P5	P6
京都府	0	0	0	0	0	0
大阪府	74	35	62	43	18	16
兵庫県	1	1	1	1	1	0
奈良県	0	0	0	0	0	0

表 6.8.1-11 市区町村別推定死者数(人)

市区町村	P1	P2	P3	P4	P5	P6
京都府京都市中京区	0	0	0	0	0	0
京都府京都市南区	0	0	0	0	0	0
京都府京都市伏見区	0	0	0	0	0	0
京都府京都市西京区	0	0	0	0	0	0
京都府宇治市	0	0	0	0	0	0
京都府亀岡市	0	0	0	0	0	0
京都府城陽市	0	0	0	0	0	0
京都府向日市	0	0	0	0	0	0
京都府長岡京市	0	0	0	0	0	0
京都府八幡市	0	0	0	0	0	0
京都府京田辺市	0	0	0	0	0	0
京都府木津川市	0	0	0	0	0	0
京都府乙訓郡大山崎町	0	0	0	0	0	0
京都府久世郡久御山町	0	0	0	0	0	0

市区町村	P1	P2	P3	P4	P5	P6
京都府綴喜郡井手町	0	0	0	0	0	0
京都府相楽郡精華町	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市都島区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市福島区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市此花区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市港区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市大正区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市浪速区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市西淀川区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市東淀川区	0	0	0	1	0	0
大阪府大阪市東成区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市生野区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市旭区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市城東区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市東住吉区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市西成区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市淀川区	0	0	0	1	0	0
大阪府大阪市鶴見区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市住之江区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市平野区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市北区	0	0	0	1	0	0
大阪府大阪市中央区	0	0	0	0	0	0
大阪府豊中市	2	2	2	2	1	0
大阪府池田市	0	0	0	0	0	0
大阪府吹田市	1	1	1	2	0	0
大阪府高槻市	34	14	25	14	8	8
大阪府守口市	0	0	0	0	0	0
大阪府枚方市	12	5	10	6	2	3
大阪府茨木市	22	9	21	12	7	5
大阪府寝屋川市	1	1	1	1	0	0
大阪府大東市	0	0	0	0	0	0
大阪府箕面市	1	1	1	1	0	0
大阪府門真市	0	0	0	0	0	0
大阪府摂津市	1	1	1	1	0	0
大阪府東大阪市	0	0	0	0	0	0
大阪府四條畷市	0	0	0	0	0	0
大阪府交野市	0	0	0	0	0	0
大阪府三島郡島本町	1	1	1	1	0	0
兵庫県尼崎市	1	1	1	1	1	0
兵庫県西宮市	0	0	0	0	0	0
兵庫県伊丹市	0	0	0	0	0	0
兵庫県川西市	0	0	0	0	0	0
奈良県奈良市	0	0	0	0	0	0
奈良県大和郡山市	0	0	0	0	0	0

表 6.8.1-12 市区町村別推定重傷者数(人)

市区町村	P1	P2	P3	P4	P5	P6
京都府京都市中京区	0	0	0	0	0	0
京都府京都市南区	0	0	0	0	0	0
京都府京都市伏見区	0	0	0	0	0	0
京都府京都市西京区	0	0	0	0	0	0
京都府宇治市	0	1	0	0	0	0
京都府亀岡市	0	0	0	0	0	0

市区町村	P1	P2	P3	P4	P5	P6
京都府城陽市	0	0	0	0	0	0
京都府向日市	0	0	0	0	0	0
京都府長岡京市	0	0	0	0	0	0
京都府八幡市	0	0	0	0	0	0
京都府京田辺市	0	0	0	0	0	0
京都府木津川市	0	0	0	0	0	0
京都府乙訓郡大山崎町	0	0	0	0	0	0
京都府久世郡久御山町	0	0	0	0	0	0
京都府綴喜郡井手町	0	0	0	0	0	0
京都府相楽郡精華町	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市都島区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市福島区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市此花区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市港区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市大正区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市浪速区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市西淀川区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市東淀川区	0	1	0	1	1	0
大阪府大阪市東成区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市生野区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市旭区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市城東区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市東住吉区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市西成区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市淀川区	0	1	0	1	1	0
大阪府大阪市鶴見区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市住之江区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市平野区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市北区	0	1	0	1	0	0
大阪府大阪市中央区	0	0	0	0	0	0
大阪府豊中市	3	7	2	3	5	0
大阪府池田市	0	0	0	0	0	0
大阪府吹田市	1	3	1	3	2	0
大阪府高槻市	47	35	30	17	42	10
大阪府守口市	0	0	0	0	0	0
大阪府枚方市	17	16	12	8	12	3
大阪府茨木市	28	24	26	15	35	6
大阪府寝屋川市	2	3	1	1	2	0
大阪府大東市	0	0	0	0	0	0
大阪府箕面市	1	2	1	1	2	0
大阪府門真市	0	0	0	0	0	0
大阪府摂津市	1	3	1	1	1	0
大阪府東大阪市	0	0	0	0	0	0
大阪府四條畷市	0	0	0	0	0	0
大阪府交野市	0	0	0	0	0	0
大阪府三島郡島本町	2	2	1	1	2	0
兵庫県尼崎市	2	3	1	1	3	0
兵庫県西宮市	0	0	0	0	0	0
兵庫県伊丹市	0	1	0	0	0	0
兵庫県川西市	0	0	0	0	0	0
奈良県奈良市	0	0	0	0	0	0
奈良県大和郡山市	0	0	0	0	0	0

表 6.8.1-13 市区町村別推定重傷者数(人)

市区町村	P1	P2	P3	P4	P5	P6
京都府京都市中京区	0	0	0	0	0	0
京都府京都市南区	5	1	4	0	1	2
京都府京都市伏見区	4	1	3	0	0	2
京都府京都市西京区	7	2	6	0	1	4
京都府宇治市	13	3	9	1	1	7
京都府亀岡市	5	1	2	0	0	1
京都府城陽市	12	2	7	1	1	6
京都府向日市	13	2	9	0	1	7
京都府長岡京市	5	1	3	0	0	2
京都府八幡市	5	2	2	0	0	1
京都府京田辺市	3	1	2	0	0	1
京都府木津川市	0	0	0	0	0	0
京都府乙訓郡大山崎町	2	1	1	0	0	1
京都府久世郡久御山町	4	2	3	0	0	1
京都府綴喜郡井手町	0	0	0	0	0	0
京都府相楽郡精華町	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市都島区	2	1	3	0	0	1
大阪府大阪市福島区	1	0	1	0	0	0
大阪府大阪市此花区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市港区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市大正区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市浪速区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市西淀川区	1	0	1	0	0	0
大阪府大阪市東淀川区	18	7	36	3	6	14
大阪府大阪市東成区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市生野区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市旭区	3	1	3	0	0	1
大阪府大阪市城東区	1	0	1	0	0	0
大阪府大阪市東住吉区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市西成区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市淀川区	15	8	24	3	3	9
大阪府大阪市鶴見区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市住之江区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市平野区	0	0	0	0	0	0
大阪府大阪市北区	7	4	21	5	1	3
大阪府大阪市中央区	0	0	0	0	0	0
大阪府豊中市	106	33	121	11	20	67
大阪府池田市	1	0	0	0	0	0
大阪府吹田市	40	16	73	11	9	32
大阪府高槻市	772	142	701	66	159	500
大阪府守口市	2	1	2	0	0	1
大阪府枚方市	265	66	257	31	45	154
大阪府茨木市	419	103	539	60	129	312
大阪府寝屋川市	87	17	78	5	8	50
大阪府大東市	1	0	1	0	0	1
大阪府箕面市	42	13	44	4	6	25
大阪府門真市	3	1	2	0	0	1
大阪府摂津市	52	15	40	4	5	26
大阪府東大阪市	0	0	0	0	0	0
大阪府四條畷市	2	0	1	0	0	1
大阪府交野市	6	2	5	0	1	3
大阪府三島郡島本町	37	9	44	4	9	26

市区町村	P1	P2	P3	P4	P5	P6
兵庫県尼崎市	63	16	72	5	12	39
兵庫県西宮市	1	0	1	0	0	0
兵庫県伊丹市	5	3	3	1	0	1
兵庫県川西市	2	1	1	0	0	1
奈良県奈良市	0	0	0	0	0	0
奈良県大和郡山市	1	0	0	0	0	0

表 6.8.1-14 市区町村別推定脱出困難者数(人)

市区町村	P1	P2
京都府京都市中京区	0	0
京都府京都市南区	0	0
京都府京都市伏見区	0	1
京都府京都市西京区	0	1
京都府宇治市	1	1
京都府亀岡市	0	0
京都府城陽市	0	1
京都府向日市	1	1
京都府長岡京市	0	0
京都府八幡市	0	0
京都府京田辺市	0	0
京都府木津川市	0	0
京都府乙訓郡大山崎町	0	0
京都府久世郡久御山町	0	0
京都府綴喜郡井手町	0	0
京都府相楽郡精華町	0	0
大阪府大阪市都島区	0	1
大阪府大阪市福島区	0	0
大阪府大阪市此花区	0	0
大阪府大阪市港区	0	0
大阪府大阪市大正区	0	0
大阪府大阪市浪速区	0	0
大阪府大阪市西淀川区	0	0
大阪府大阪市東淀川区	2	6
大阪府大阪市東成区	0	0
大阪府大阪市生野区	0	0
大阪府大阪市旭区	0	1
大阪府大阪市城東区	0	0
大阪府大阪市東住吉区	0	0
大阪府大阪市西成区	0	0
大阪府大阪市淀川区	1	9
大阪府大阪市鶴見区	0	0
大阪府大阪市住之江区	0	0
大阪府大阪市平野区	0	0
大阪府大阪市北区	2	9
大阪府大阪市中央区	0	0
大阪府豊中市	11	20
大阪府池田市	0	0
大阪府吹田市	9	20
大阪府高槻市	163	109
大阪府守口市	0	0
大阪府枚方市	61	54
大阪府茨木市	125	96
大阪府寝屋川市	7	9

市区町村	P1	P2
大阪府大東市	0	0
大阪府箕面市	5	7
大阪府門真市	0	0
大阪府摂津市	4	6
大阪府東大阪市	0	0
大阪府四條畷市	0	0
大阪府交野市	0	1
大阪府三島郡島本町	8	6
兵庫県尼崎市	6	9
兵庫県西宮市	0	0
兵庫県伊丹市	0	1
兵庫県川西市	0	0
奈良県奈良市	0	0
奈良県大和郡山市	0	0

表 6.8.1-15 市区町村別推定避難者数(人)

市区町村	P1	P2
京都府京都市中京区	0	0
京都府京都市南区	0	0
京都府京都市伏見区	0	1
京都府京都市西京区	0	1
京都府宇治市	1	1
京都府亀岡市	0	0
京都府城陽市	0	1
京都府向日市	1	1
京都府長岡京市	0	0
京都府八幡市	0	0
京都府京田辺市	0	0
京都府木津川市	0	0
京都府乙訓郡大山崎町	0	0
京都府久世郡久御山町	0	0
京都府綴喜郡井手町	0	0
京都府相楽郡精華町	0	0
大阪府大阪市都島区	0	1
大阪府大阪市福島区	0	0
大阪府大阪市此花区	0	0
大阪府大阪市港区	0	0
大阪府大阪市大正区	0	0
大阪府大阪市浪速区	0	0
大阪府大阪市西淀川区	0	0
大阪府大阪市東淀川区	2	6
大阪府大阪市東成区	0	0
大阪府大阪市生野区	0	0
大阪府大阪市旭区	0	1
大阪府大阪市城東区	0	0
大阪府大阪市東住吉区	0	0
大阪府大阪市西成区	0	0
大阪府大阪市淀川区	1	9
大阪府大阪市鶴見区	0	0
大阪府大阪市住之江区	0	0
大阪府大阪市平野区	0	0
大阪府大阪市北区	2	9
大阪府大阪市中央区	0	0

市区町村	P1	P2
大阪府豊中市	11	20
大阪府池田市	0	0
大阪府吹田市	9	20
大阪府高槻市	163	109
大阪府守口市	0	0
大阪府枚方市	61	54
大阪府茨木市	125	96
大阪府寝屋川市	7	9
大阪府大東市	0	0
大阪府箕面市	5	7
大阪府門真市	0	0
大阪府摂津市	4	6
大阪府東大阪市	0	0
大阪府四條畷市	0	0
大阪府交野市	0	1
大阪府三島郡島本町	8	6
兵庫県尼崎市	6	9
兵庫県西宮市	0	0
兵庫県伊丹市	0	1
兵庫県川西市	0	0
奈良県奈良市	0	0
奈良県大和郡山市	0	0

表 6.8.1-16 市区町村別推定入院者数(人)

市区町村	P1	P2
京都府京都市中京区	0	0
京都府京都市南区	0	0
京都府京都市伏見区	0	0
京都府京都市西京区	0	0
京都府宇治市	0	0
京都府亀岡市	0	0
京都府城陽市	0	0
京都府向日市	0	0
京都府長岡京市	0	0
京都府八幡市	0	0
京都府京田辺市	0	0
京都府木津川市	0	0
京都府乙訓郡大山崎町	0	0
京都府久世郡久御山町	0	0
京都府綴喜郡井手町	0	0
京都府相楽郡精華町	0	0
大阪府大阪市都島区	0	0
大阪府大阪市福島区	0	0
大阪府大阪市此花区	0	0
大阪府大阪市港区	0	0
大阪府大阪市大正区	0	0
大阪府大阪市浪速区	0	0
大阪府大阪市西淀川区	0	0
大阪府大阪市東淀川区	0	0
大阪府大阪市東成区	0	0
大阪府大阪市生野区	0	0
大阪府大阪市旭区	0	0
大阪府大阪市城東区	0	0

市区町村	P1	P2
大阪府大阪市東住吉区	0	0
大阪府大阪市西成区	0	0
大阪府大阪市淀川区	0	0
大阪府大阪市鶴見区	0	0
大阪府大阪市住之江区	0	0
大阪府大阪市平野区	0	0
大阪府大阪市北区	0	0
大阪府大阪市中央区	0	0
大阪府豊中市	1	1
大阪府池田市	0	0
大阪府吹田市	0	1
大阪府高槻市	8	5
大阪府守口市	0	0
大阪府枚方市	3	2
大阪府茨木市	7	4
大阪府寝屋川市	0	0
大阪府大東市	0	0
大阪府箕面市	0	0
大阪府門真市	0	0
大阪府摂津市	0	0
大阪府東大阪市	0	0
大阪府四條畷市	0	0
大阪府交野市	0	0
大阪府三島郡島本町	0	0
兵庫県尼崎市	0	0
兵庫県西宮市	0	0
兵庫県伊丹市	0	0
兵庫県川西市	0	0
奈良県奈良市	0	0
奈良県大和郡山市	0	0

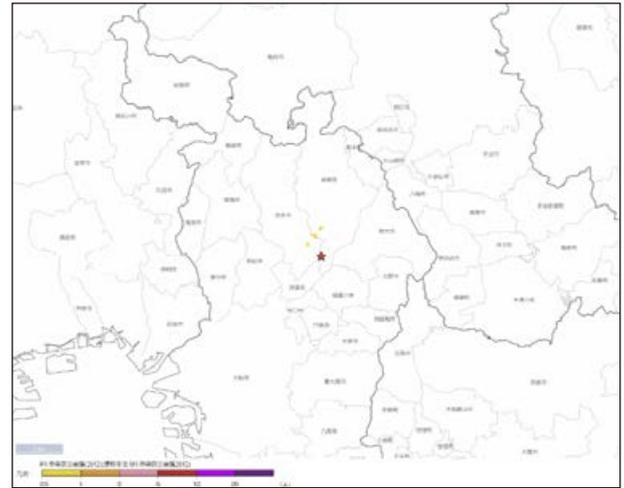


图 6.8.1-40 人的被害分布 死者数 P1

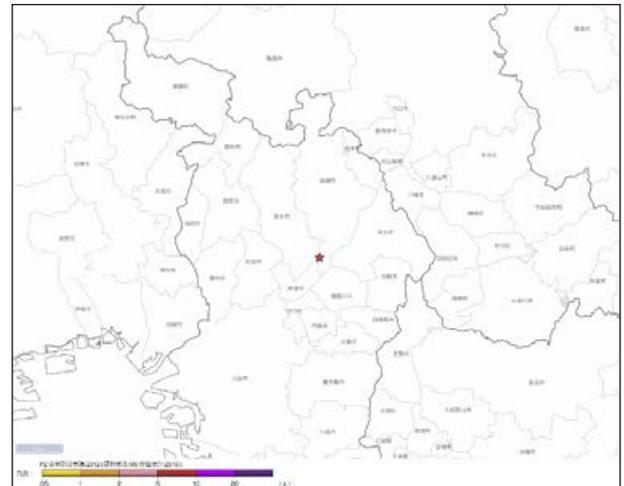


图 6.8.1-41 人的被害分布 死者数 P2

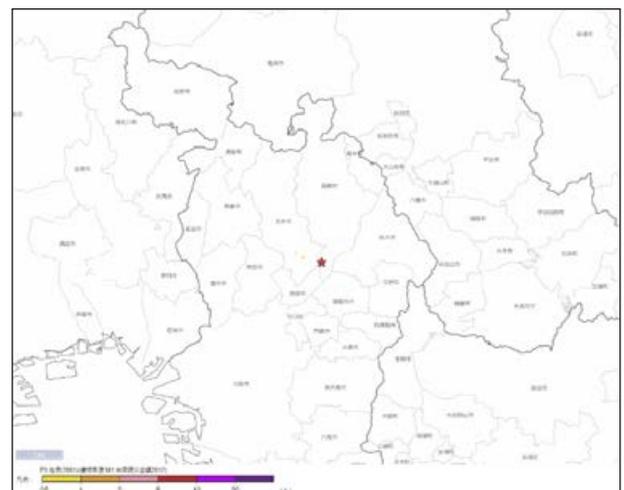


图 6.8.1-42 人的被害分布 死者数 P3

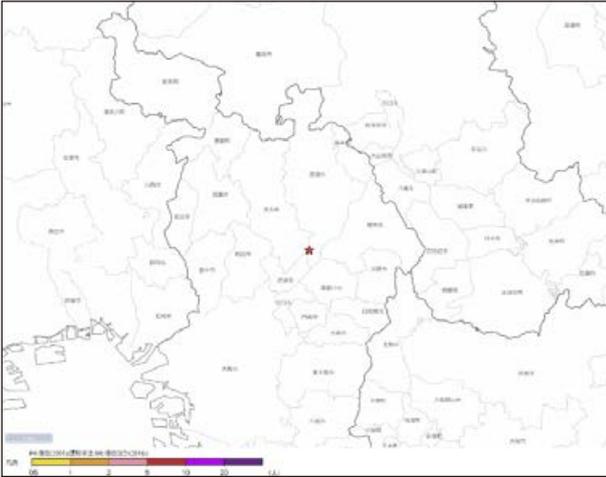


図 6.8.1-43 人的被害分布 死者数 P4

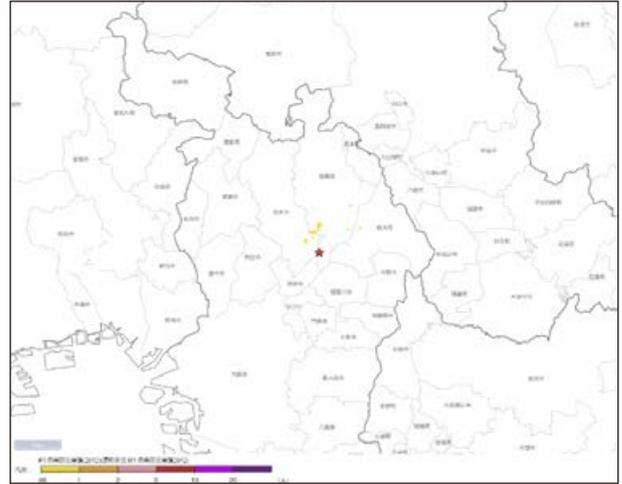


図 6.8.1-46 人的被害分布 重傷者数 P1

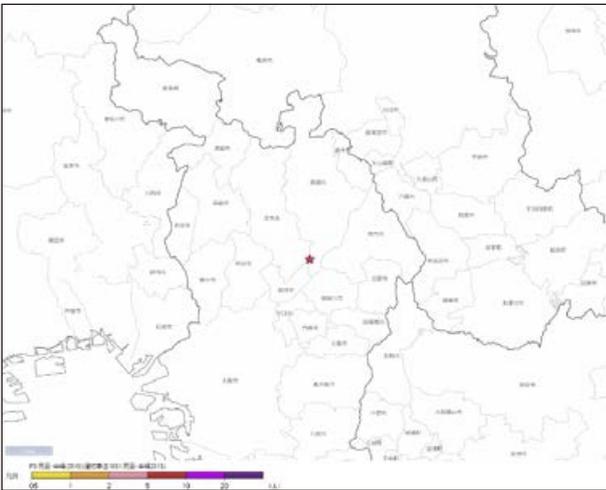


図 6.8.1-44 人的被害分布 死者数 P5

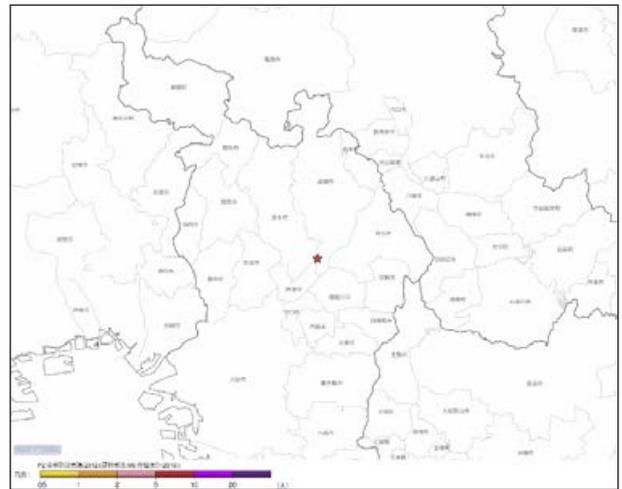


図 6.8.1-47 人的被害分布 重傷者数 P2

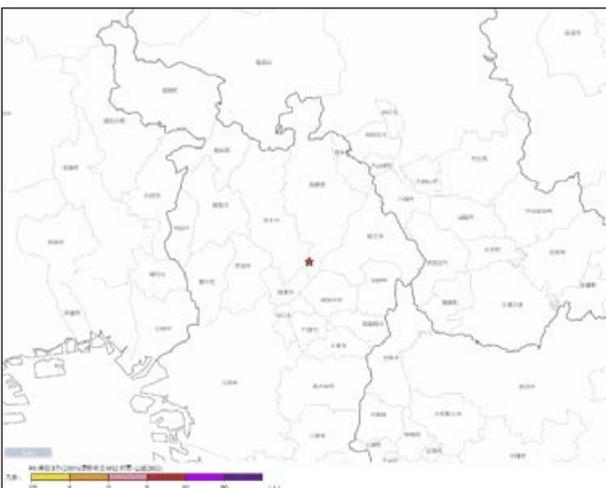


図 6.8.1-45 人的被害分布 死者数 P6

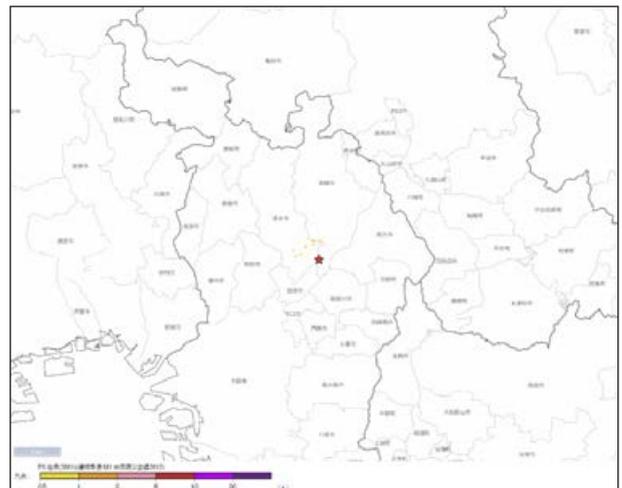


図 6.8.1-48 人的被害分布 重傷者数 P3

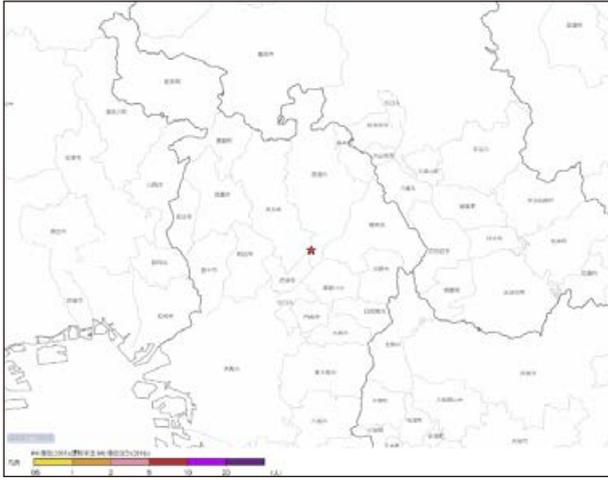


图 6.8.1-49 人的被害分布 重傷者数 P4

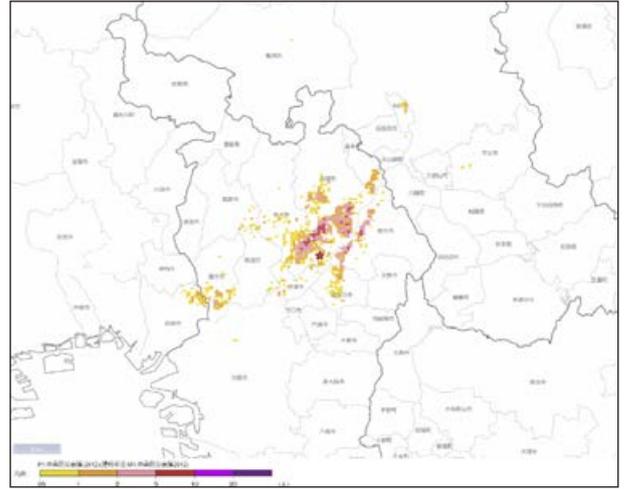


图 6.8.1-52 人的被害分布 負傷者数 P1

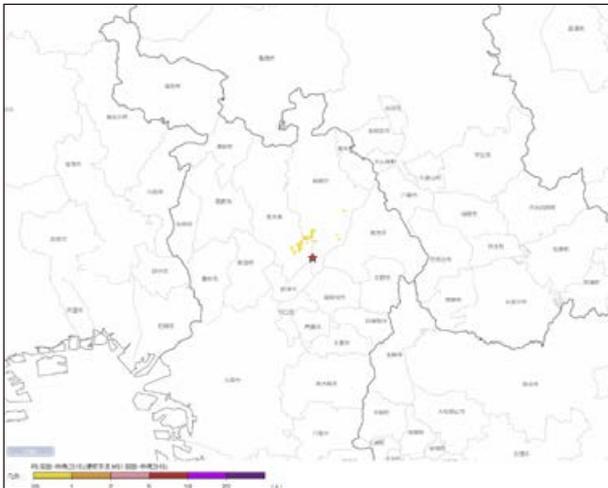


图 6.8.1-50 人的被害分布 重傷者数 P5

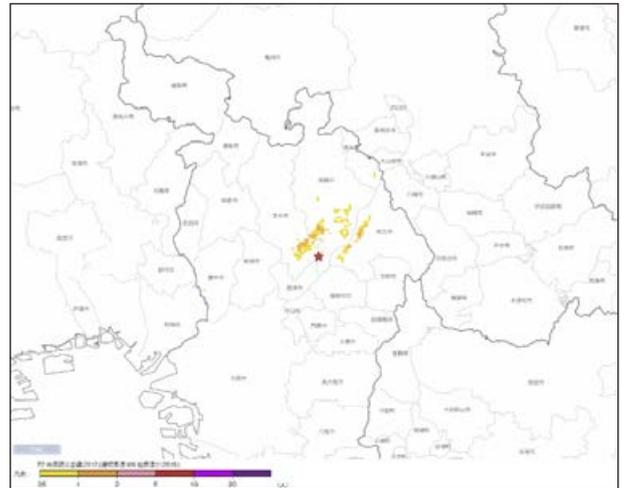


图 6.8.1-53 人的被害分布 負傷者数 P2

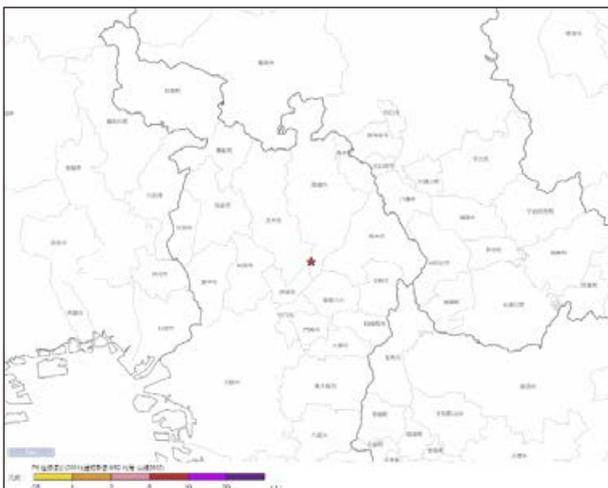


图 6.8.1-51 人的被害分布 重傷者数 P6

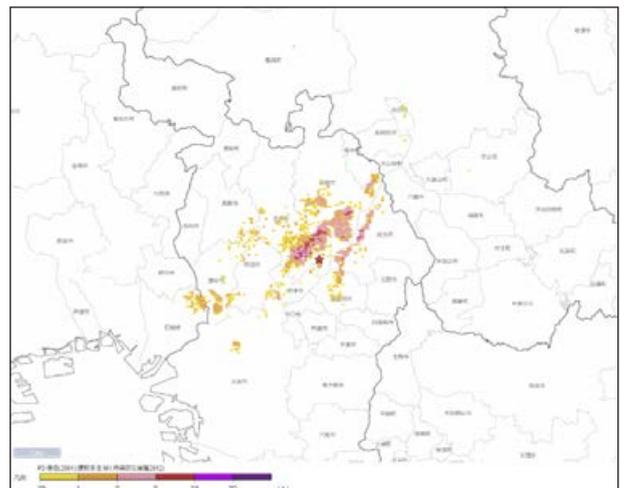


图 6.8.1-54 人的被害分布 負傷者数 P3

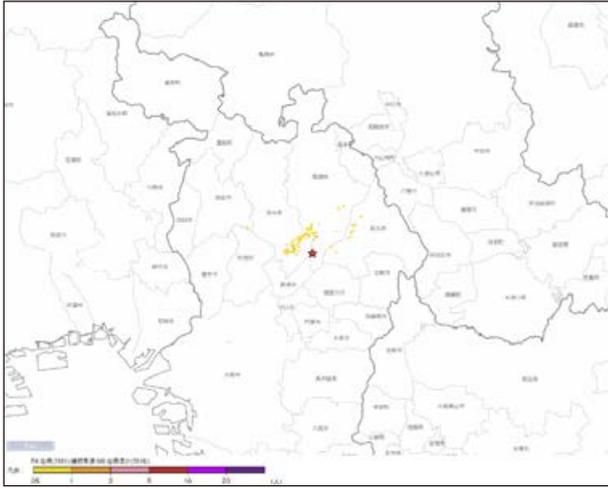


図 6.8.1-55 人的被害分布 負傷者数 P4

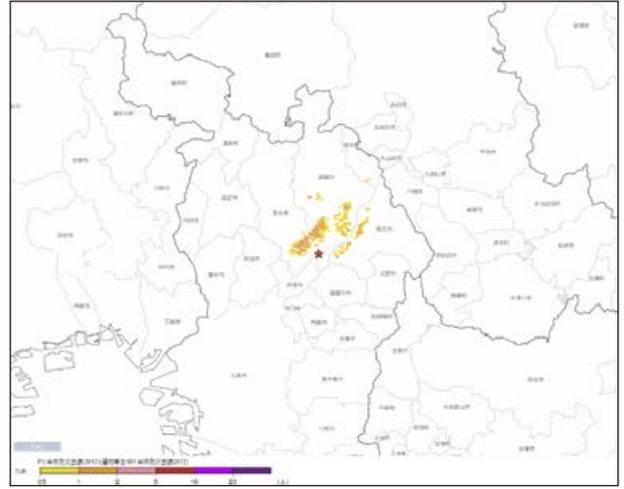


図 6.8.1-58 人的被害分布 脱出困難者数 P1

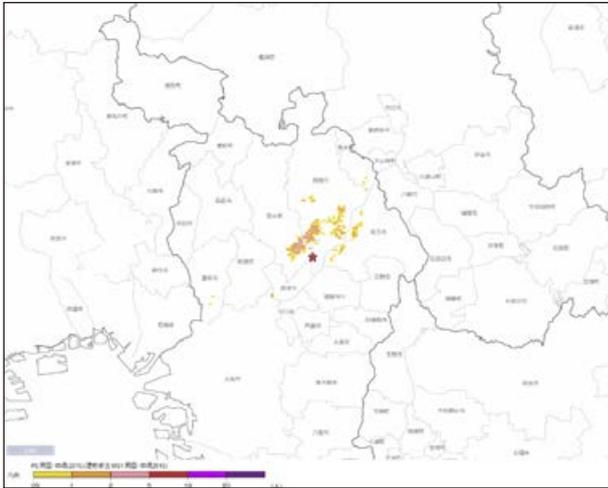


図 6.8.1-56 人的被害分布 負傷者数 P5

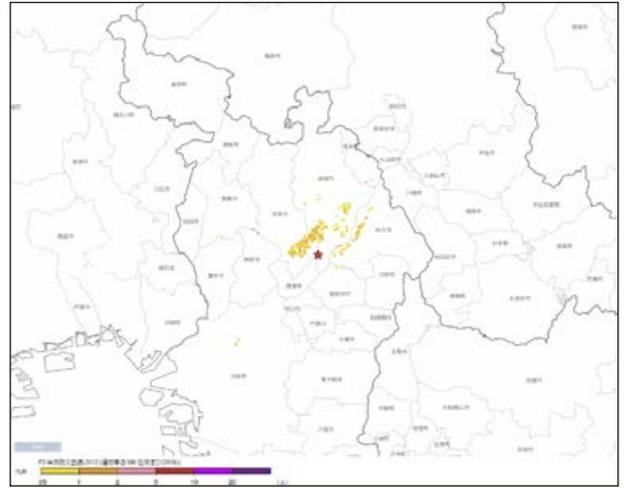


図 6.8.1-59 人的被害分布 脱出困難者数 P2

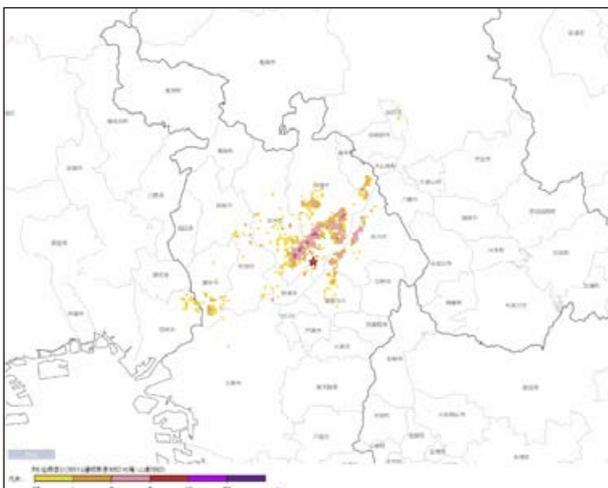


図 6.8.1-57 人的被害分布 負傷者数 P6

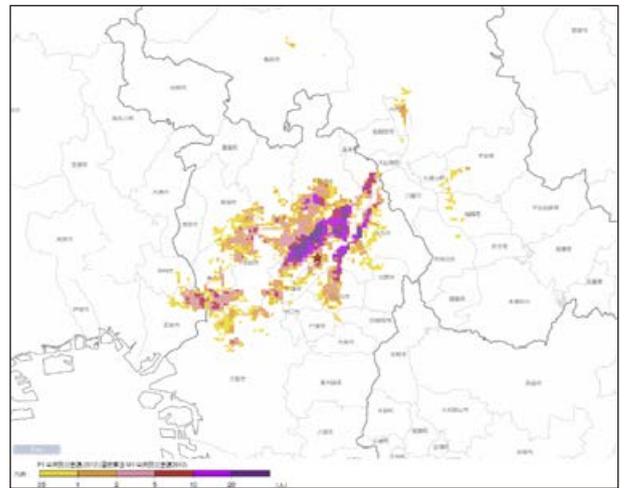


図 6.8.1-60 人的被害分布 避難者数 P1

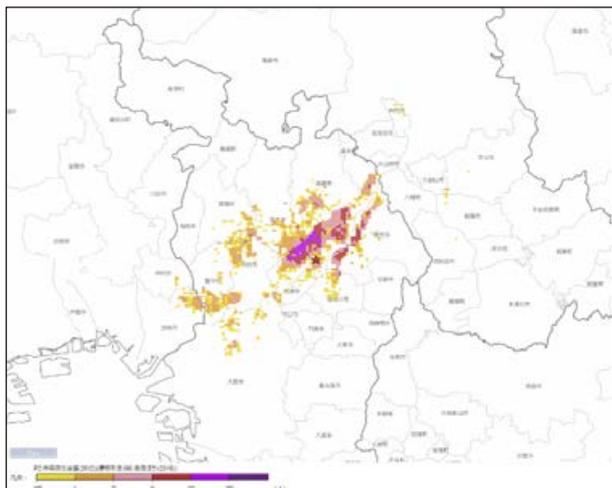


図 6.8.1-61 人的被害分布 避難者数 P2

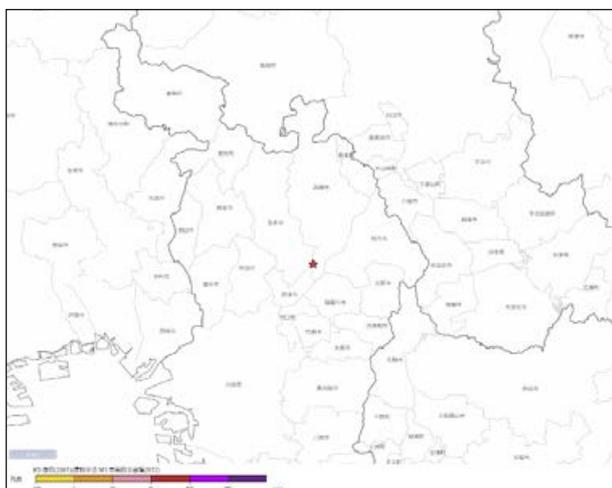


図 6.8.1-62 人的被害分布 入院者数 P3

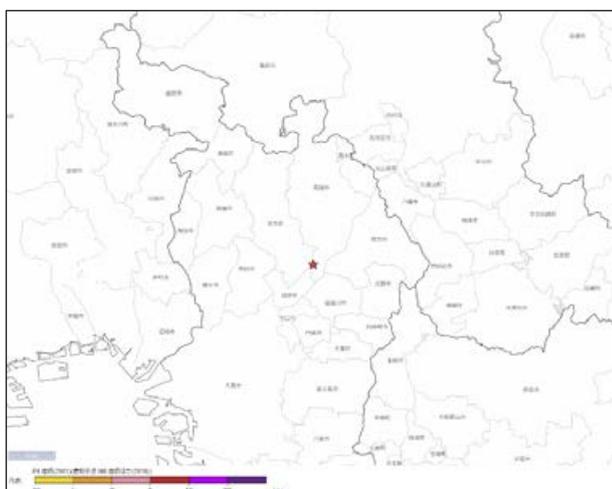


図 6.8.1-63 人的被害分布 入院者数 P4

6.8.2 北海道胆振東部地震(2018年9月6日発生)

(1) 地震動推定結果

震度，最大速度，最大加速度，加速度応答スペクトル，疑似速度応答スペクトルの周期帯 0.5～1.5 秒の平均値および，周期帯 1.0～2.0 秒の平均値（それぞれ木造疑似速度応答スペクトル，非木造疑似速度応答スペクトルと記す）の推定分布をそれぞれ図 6.8.2-1～図 6.8.2-11 に示す。

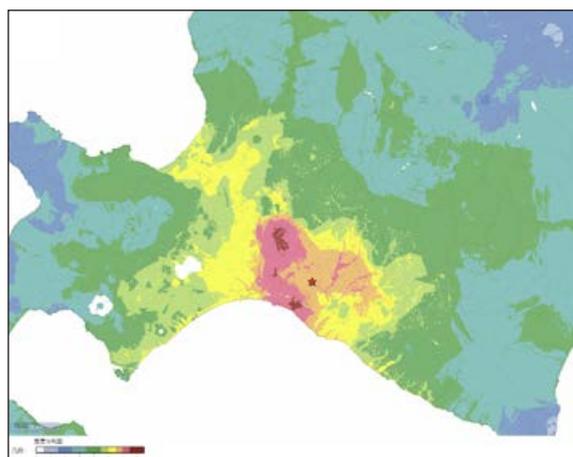


図 6.8.2-1 震度分布

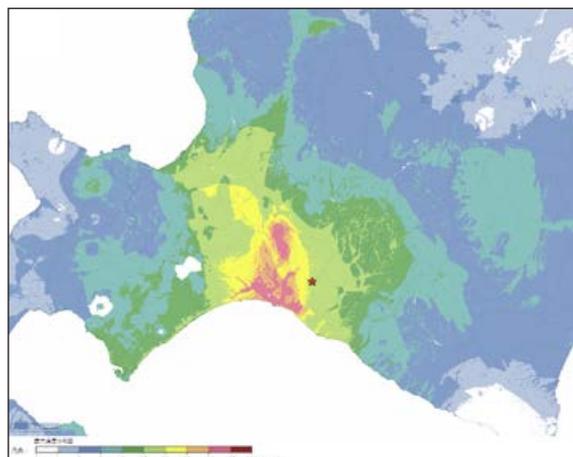


図 6.8.2-2 最大速度分布

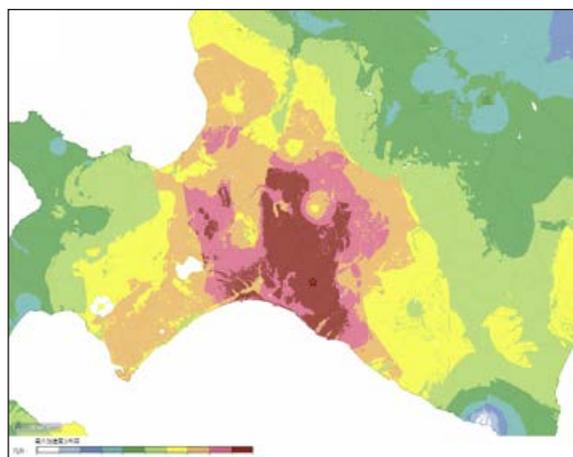


図 6.8.2-3 最大加速度分布

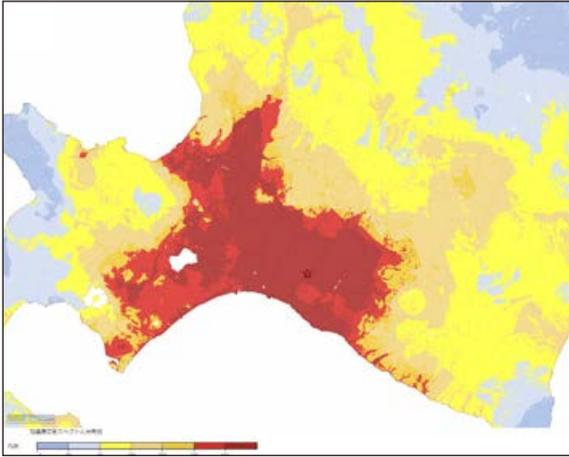


図 6.8.2-4 加速度応答スペクトル(周期 0.5 秒)分布

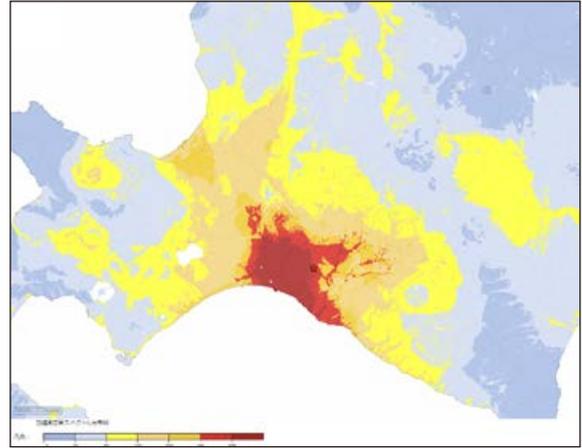


図 6.8.2-7 加速度応答スペクトル(周期 1.25 秒)分布

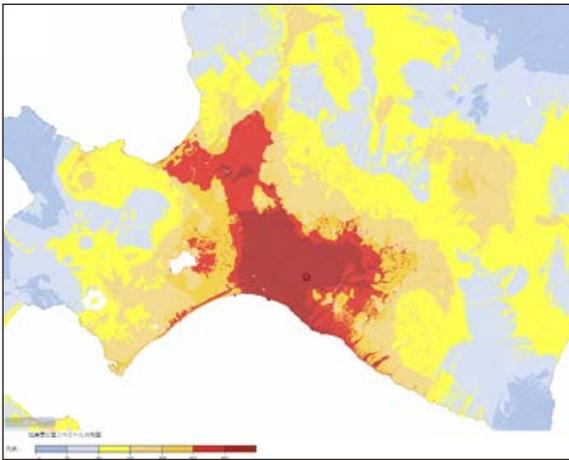


図 6.8.2-5 加速度応答スペクトル(周期 0.75 秒)分布

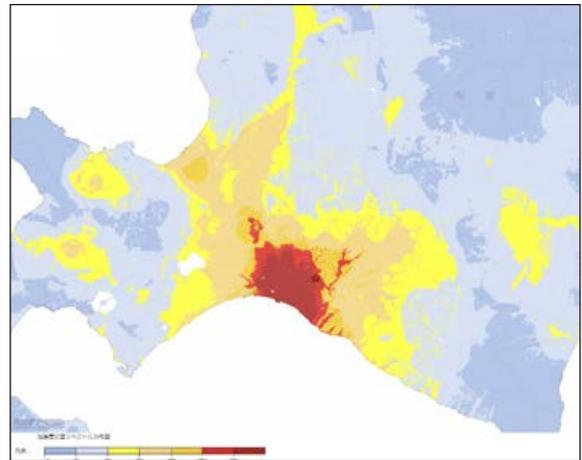


図 6.8.2-8 加速度応答スペクトル(周期 1.5 秒)分布

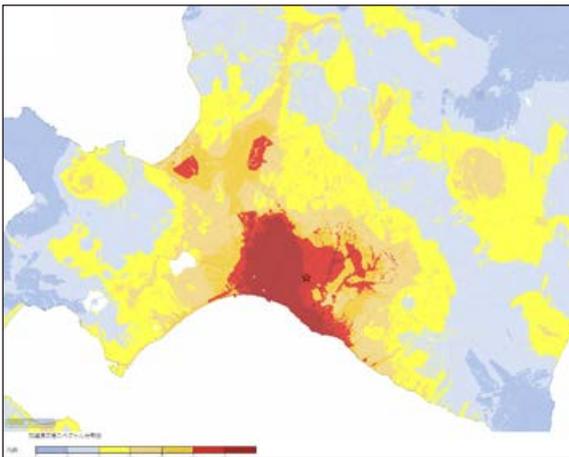


図 6.8.2-6 加速度応答スペクトル(周期 1.0 秒)分布

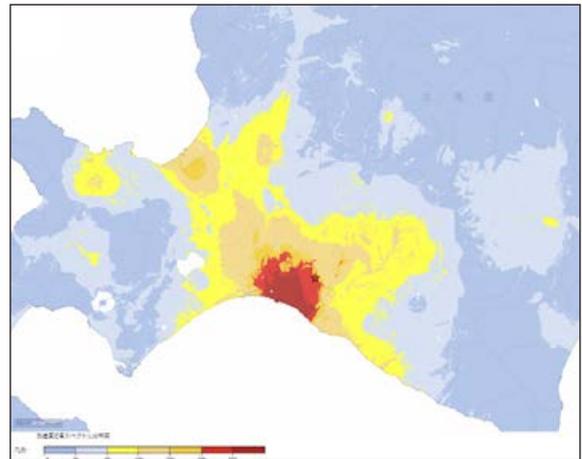


図 6.8.2-9 加速度応答スペクトル(周期 2.0 秒)分布

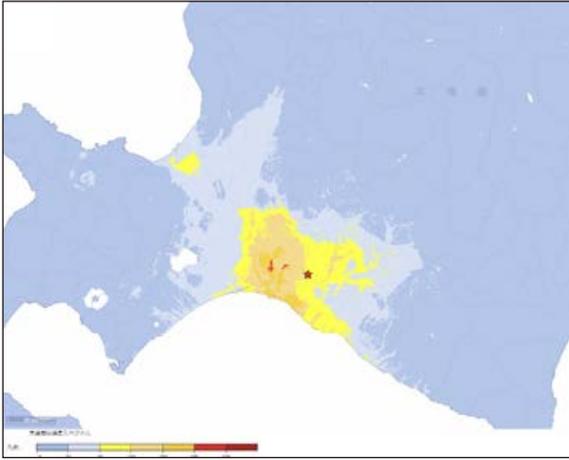


図 6.8.2-10 木造疑似速度応答スペクトル分布

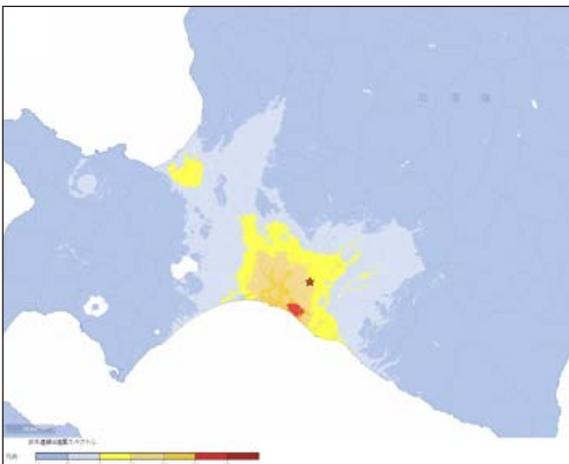


図 6.8.2-11 非木造疑似速度応答スペクトル分布

(2) 震度曝露人口推定結果

都道府県別の震度曝露人口推定結果と市区町村別の震度曝露人口推定結果をそれぞれ表 6.8.2-1, 表 6.8.2-2 に示す(人口分布データについては 6.3.1 を参照のこと). 250 m メッシュ震度曝露人口推定分布を図 6.8.2-12 ~ 図 6.8.2-23 に示す.

表 6.8.2-1 都道府県別震度曝露人口

都道府県	地震発生時刻				昼間				夜間			
	震度 5 弱 以上	震度 5 強 以上	震度 6 弱 以上	震度 6 強 以上	震度 5 弱 以上	震度 5 強 以上	震度 6 弱 以上	震度 6 強 以上	震度 5 弱 以上	震度 5 強 以上	震度 6 弱 以上	震度 6 強 以上
北海道	2,022,685	899,497	61,904	19,842	1,896,663	834,502	70,878	26,923	2,056,743	927,625	68,401	22,896

表 6.8.2-2 市区町村別震度曝露人口

市区町村	地震発生時刻				昼間				夜間			
	震度 5 弱 以上	震度 5 強 以上	震度 6 弱 以上	震度 6 強 以上	震度 5 弱 以上	震度 5 強 以上	震度 6 弱 以上	震度 6 強 以上	震度 5 弱 以上	震度 5 強 以上	震度 6 弱 以上	震度 6 強 以上
北海道札幌市中央区	9,572	0	0	0	15,068	0	0	0	9,112	0	0	0
北海道札幌市北区	277,082	186,352	0	0	256,167	144,710	0	0	279,593	189,931	0	0
北海道札幌市東区	250,511	110,216	0	0	214,452	92,470	0	0	245,965	108,573	0	0
北海道札幌市白石区	162,173	48,850	0	0	133,774	45,040	0	0	152,563	49,368	0	0
北海道札幌市豊平区	74,426	0	0	0	62,011	0	0	0	78,771	0	0	0
北海道札幌市南区	3,386	0	0	0	2,484	0	0	0	3,513	1	0	0
北海道札幌市西区	56,614	922	0	0	53,796	5,816	0	0	56,289	1,560	0	0
北海道札幌市厚別区	124,723	24,450	0	0	107,659	20,297	0	0	125,956	25,093	0	0
北海道札幌市手稲区	104,225	66,095	0	0	82,854	52,495	0	0	106,205	66,647	0	0
北海道札幌市清田区	112,907	0	0	0	90,066	0	0	0	115,238	0	0	0
北海道函館市	4,104	0	0	0	3,598	0	0	0	3,908	0	0	0
北海道小樽市	8,589	1	0	0	17,571	0	0	0	9,794	0	0	0
北海道室蘭市	44,353	2	0	0	51,976	6	0	0	43,775	0	0	0
北海道夕張市	1,666	15	1	0	1,969	39	5	0	2,035	37	3	0
北海道岩見沢市	56,538	7,148	0	0	57,067	6,517	0	0	60,489	8,190	0	0
北海道苫小牧市	170,817	164,717	29,527	581	176,336	167,878	28,807	3,141	173,366	165,998	29,774	878
北海道美唄市	2,306	127	0	0	2,833	156	0	0	3,059	205	0	0
北海道江別市	120,684	27,676	0	0	111,124	28,221	0	0	124,094	31,285	0	0
北海道三笠市	7,491	895	0	0	8,198	1,910	0	0	8,149	1,099	0	0
北海道千歳市	89,685	89,669	3,641	472	92,585	92,384	6,220	1,077	93,554	93,441	5,570	874
北海道登別市	47,719	22,910	0	0	43,896	19,099	0	0	48,810	22,171	0	0
北海道恵庭市	66,527	65,726	0	0	67,421	62,376	0	0	69,385	68,358	0	0
北海道伊達市	2,003	9	0	0	2,872	99	0	0	2,465	71	0	0
北海道北広島市	59,370	6,292	0	0	56,833	3,972	0	0	60,924	6,577	0	0
北海道石狩市	56,287	10,094	0	0	57,769	11,317	0	0	55,943	12,088	0	0
北海道石狩郡当別町	6,731	5,288	0	0	8,073	4,467	0	0	8,009	5,686	0	0
北海道石狩郡新篠津村	2,743	1,892	0	0	3,507	2,491	0	0	3,500	2,459	0	0
北海道茅渚郡鹿部町	445	0	0	0	303	0	0	0	406	0	0	0
北海道茅渚郡森町	54	0	0	0	66	0	0	0	102	0	0	0
北海道虻田郡喜茂別町	0	0	0	0	6	0	0	0	8	0	0	0
北海道余市郡余市町	177	0	0	0	91	0	0	0	131	0	0	0
北海道空知郡南幌町	7,689	1,082	0	0	7,611	1,776	0	0	8,779	1,411	0	0
北海道夕張郡由仁町	4,323	3,440	1,742	768	5,137	4,067	2,179	928	4,965	3,922	2,123	950
北海道夕張郡長沼町	9,408	5,405	168	32	10,927	6,911	325	109	11,269	6,667	256	45
北海道夕張郡栗山町	11,667	4,049	242	13	13,459	5,556	865	26	12,789	4,842	423	30
北海道樺戸郡月形町	1,659	653	0	0	2,403	1,218	0	0	2,284	1,185	0	0
北海道樺戸郡浦臼町	0	0	0	0	7	0	0	0	7	0	0	0
北海道空知郡中富良野町	358	0	0	0	320	0	0	0	427	0	0	0

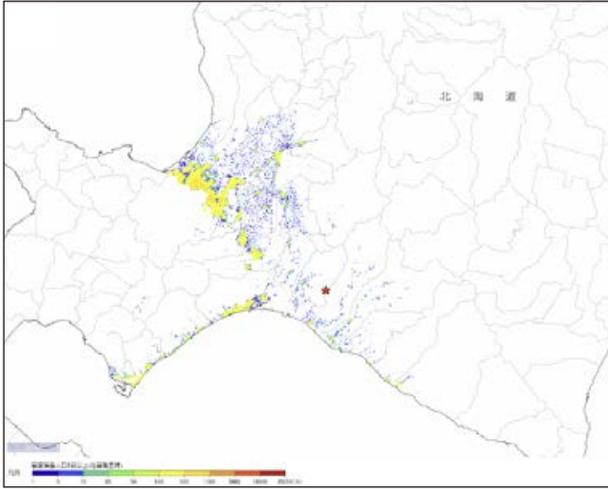


図 6.8.2-12 震度曝露人口震度 5 弱以上(地震発生時)分布

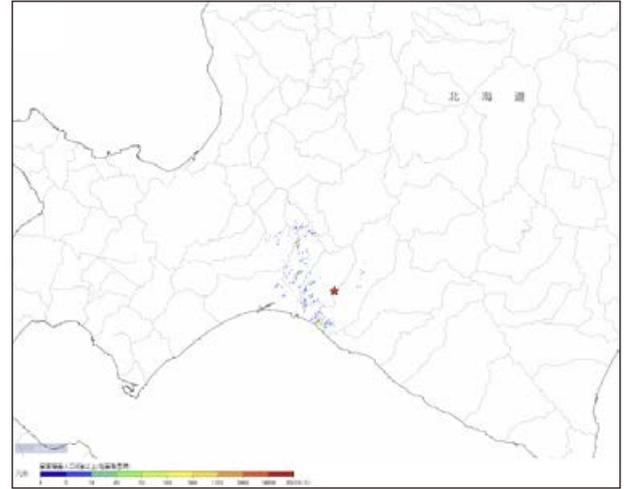


図 6.8.2-15 震度曝露人口震度 6 強以上(地震発生時)分布

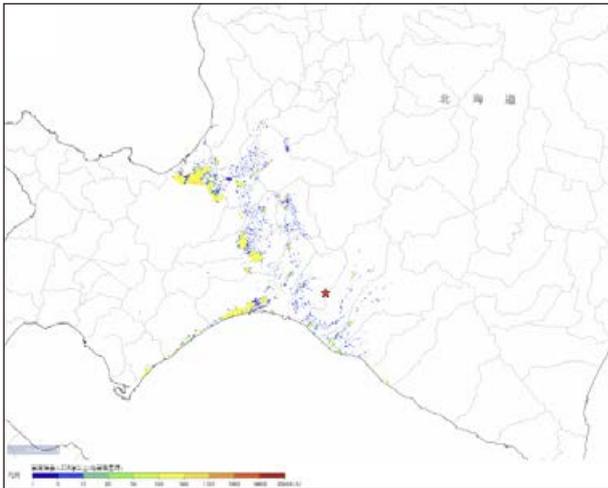


図 6.8.2-13 震度曝露人口震度 5 強以上(地震発生時)分布

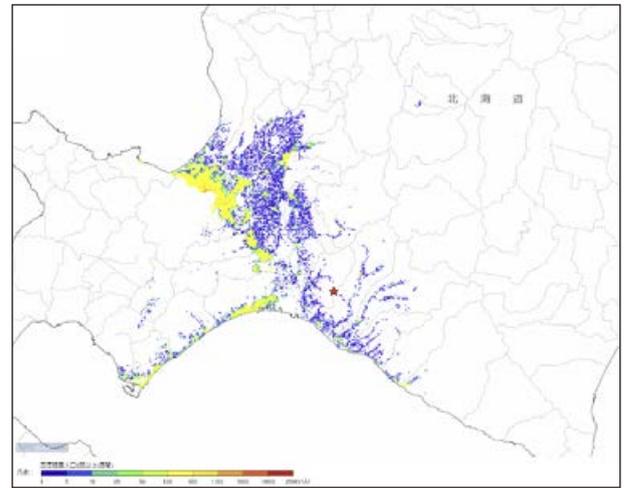


図 6.8.2-16 震度曝露人口震度 5 弱以上(昼間)分布

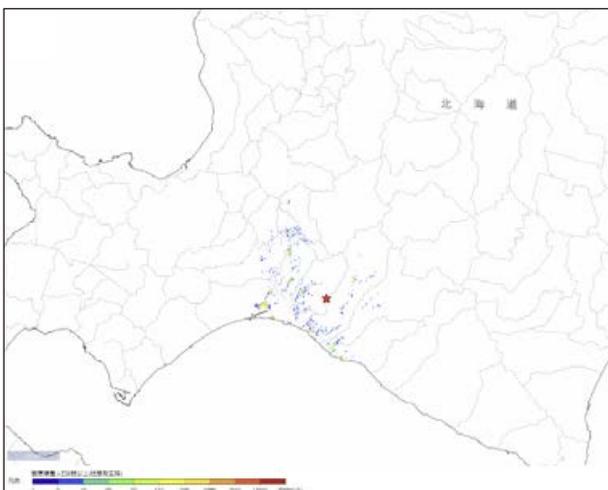


図 6.8.2-14 震度曝露人口震度 6 弱以上(地震発生時)分布

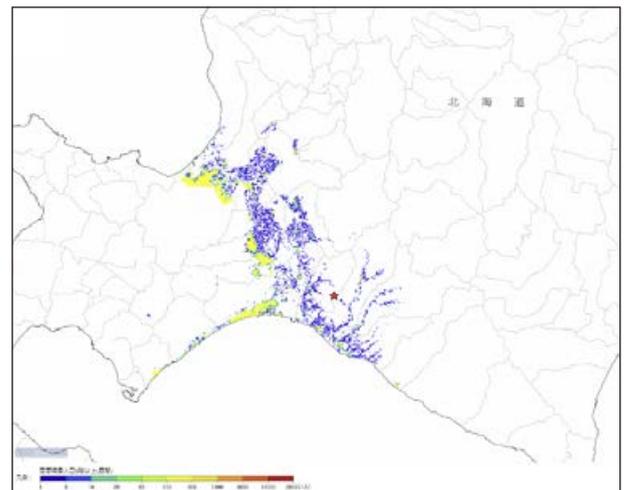


図 6.8.2-17 震度曝露人口震度 5 強以上(昼間)分布

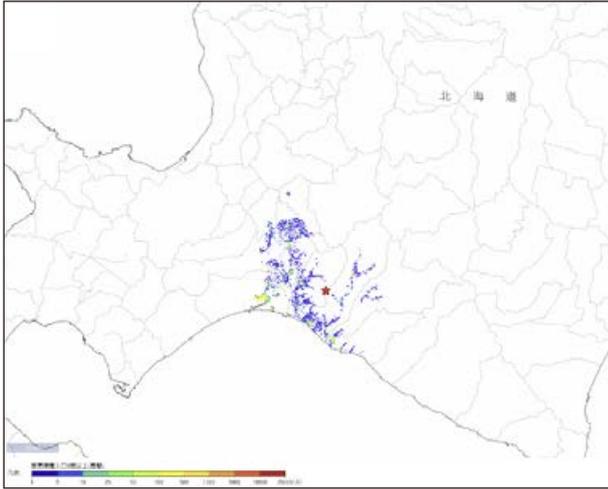


図 6.8.2-18 震度曝露人口震度 6 弱以上(昼間)分布

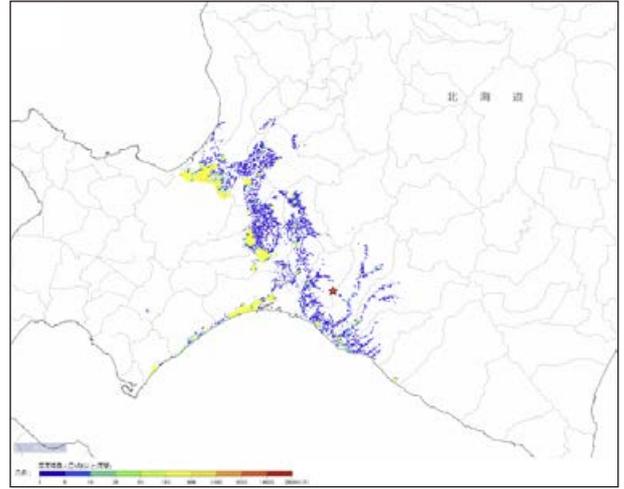


図 6.8.2-21 震度曝露人口震度 5 強以上(夜間)分布

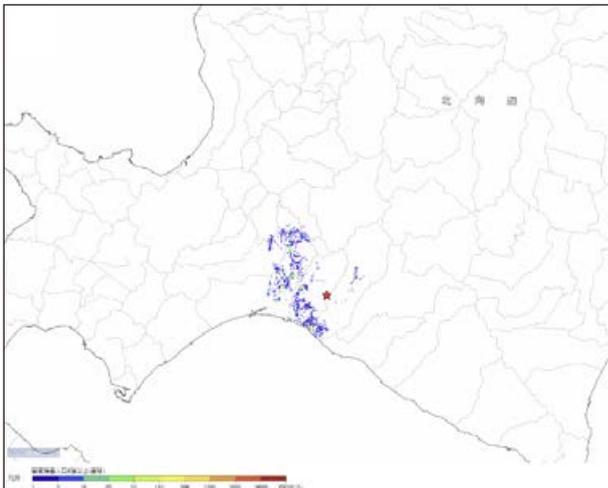


図 6.8.2-19 震度曝露人口震度 6 強以上(昼間)分布

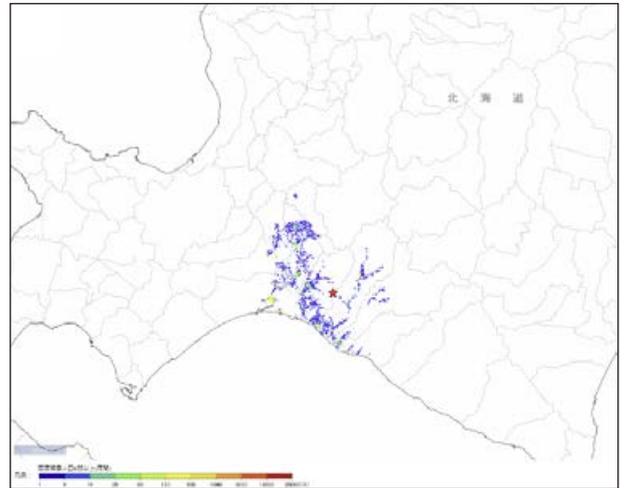


図 6.8.2-22 震度曝露人口震度 6 弱以上(夜間)分布

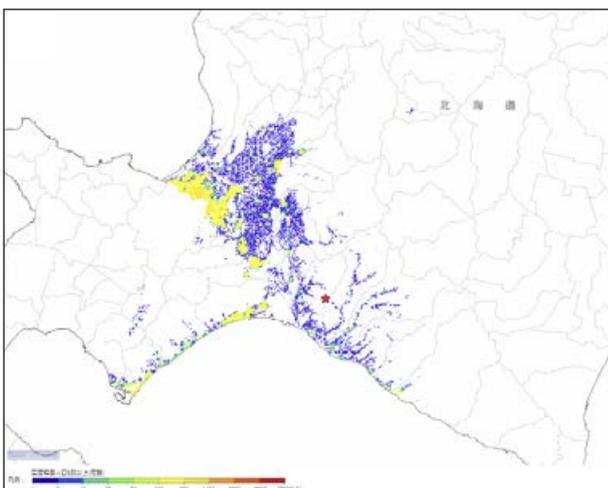


図 6.8.2-20 震度曝露人口震度 5 弱以上(夜間)分布

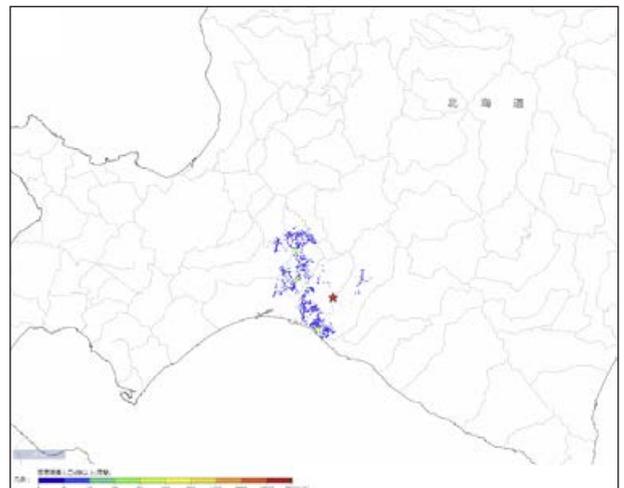


図 6.8.2-23 震度曝露人口震度 6 強以上(夜間)分布

(3) 建物被害推定結果

都道府県別の建物被害推定結果を表 6.8.2-3 に示す。市区町村別の建物被害推定結果を表 6.8.2-4 に示す。250 m メッシュ推定分布結果を図 6.8.2-24 ～ 図 6.8.2-39 に示す。

表 6.8.2-3 都道府県別推定建物被害(棟数)

都道府県	M1		M2		M3		M4		M5		M6		M7		M8	
	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊
北海道	3,656	10,107	2,111	5,008	3,471	13,064	2,033	4,326	3,815	11,039	1,822	5,008	2,234	6,667	1,705	12,291

表 6.8.2-4 市区町村別推定建物被害(棟数)

都道府県	M1		M2		M3		M4		M5		M6		M7		M8	
	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊	全壊	全半壊
北海道札幌市中央区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市北区	1	28	0	14	0	51	0	14	1	31	5	14	0	0	1	28
北海道札幌市東区	0	19	0	9	0	33	0	9	1	20	3	9	0	0	0	19
北海道札幌市白石区	0	9	0	6	0	23	0	6	0	10	2	6	0	0	0	9
北海道札幌市豊平区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市西区	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
北海道札幌市厚別区	0	7	0	2	0	8	0	2	0	8	1	2	0	0	0	7
北海道札幌市手稲区	0	8	0	4	0	13	0	4	0	9	1	4	0	0	0	8
北海道札幌市清田区	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
北海道小樽市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北海道室蘭市	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
北海道夕張市	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
北海道岩見沢市	0	10	0	1	0	4	0	1	0	9	0	1	0	0	0	10
北海道苫小牧市	94	840	70	215	131	724	60	216	117	989	91	215	16	111	94	840
北海道美唄市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北海道江別市	1	28	0	15	0	49	0	15	1	28	5	15	0	0	1	28
北海道三笠市	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
北海道千歳市	71	349	69	198	131	601	70	194	80	390	104	198	45	239	71	349
北海道登別市	0	17	0	4	0	11	0	4	0	19	1	4	0	0	0	17
北海道恵庭市	1	16	0	13	0	47	0	13	1	16	4	13	0	0	1	16
北海道北広島市	0	5	0	2	0	6	0	2	0	6	1	2	0	0	0	5
北海道石狩市	0	6	0	3	0	11	0	3	0	6	1	3	0	0	0	6
北海道石狩郡当別町	0	2	0	1	0	3	0	1	0	1	0	1	0	0	0	2
北海道石狩郡新篠津村	0	3	0	1	0	3	0	1	0	3	0	1	0	0	0	3
北海道空知郡南幌町	0	2	0	1	0	4	0	1	0	1	0	1	0	0	0	2
北海道夕張郡由仁町	152	573	61	150	111	506	58	132	128	533	67	150	21	124	152	573
北海道夕張郡長沼町	6	34	4	13	6	46	4	13	6	32	6	13	1	5	6	34
北海道夕張郡栗山町	9	66	4	13	7	47	4	13	8	58	6	13	0	4	9	66
北海道樺戸郡月形町	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
北海道白老郡白老町	0	16	0	5	0	11	0	5	0	17	1	5	0	0	0	16
北海道勇払郡厚真町	531	1,606	257	620	459	1,912	245	537	506	1,673	240	620	138	690	531	1,606
北海道勇払郡安平町	1,218	2,639	803	1,878	1,292	4,595	833	1,644	1,408	3,222	597	1,878	1,074	3,060	1,218	2,639
北海道勇払郡むかわ町	1,537	3,368	820	1,774	1,292	4,107	739	1,425	1,519	3,528	656	1,774	938	2,429	1,537	3,368
北海道沙流郡日高町	30	362	20	53	35	202	18	56	32	351	23	53	1	5	30	362
北海道沙流郡平取町	5	77	4	13	6	44	3	13	5	66	5	13	0	1	5	77
北海道新冠郡新冠町	0	6	0	1	0	2	0	1	0	6	0	1	0	0	0	6
北海道日高郡新ひだか町	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

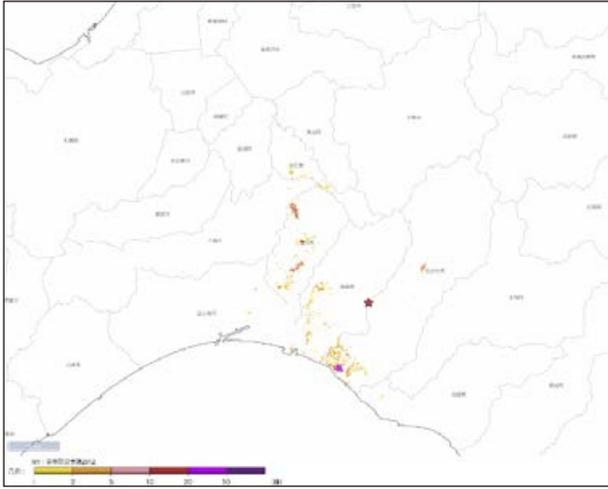


図 6.8.2-24 建物被害分布 全壊棟数 M1

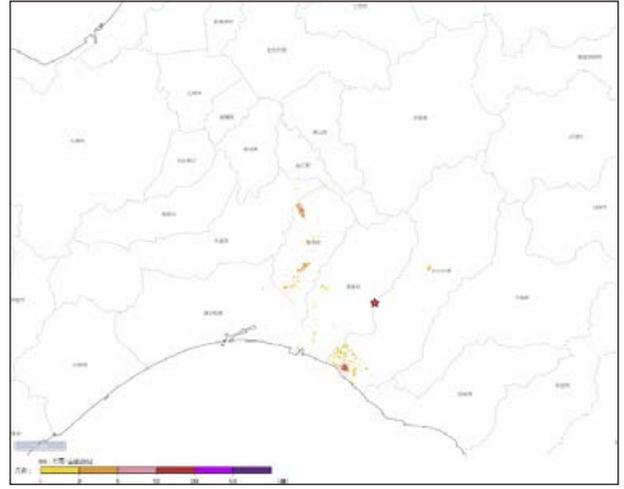


図 6.8.2-27 建物被害分布 全壊棟数 M4

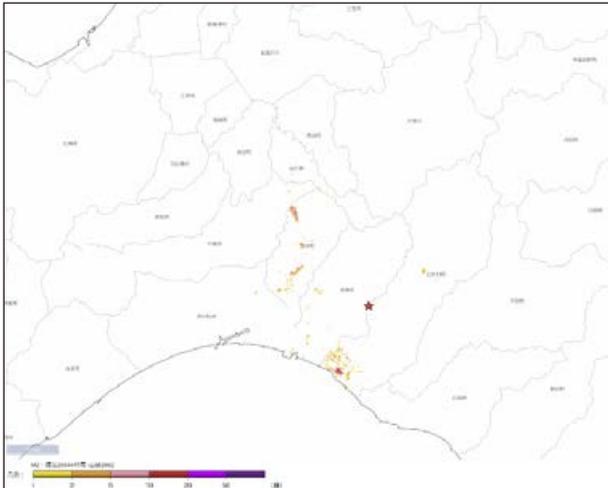


図 6.8.2-25 建物被害分布 全壊棟数 M2

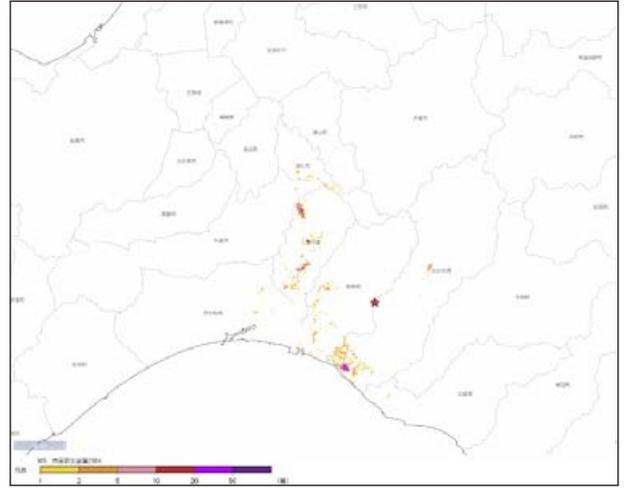


図 6.8.2-28 建物被害分布 全壊棟数 M5

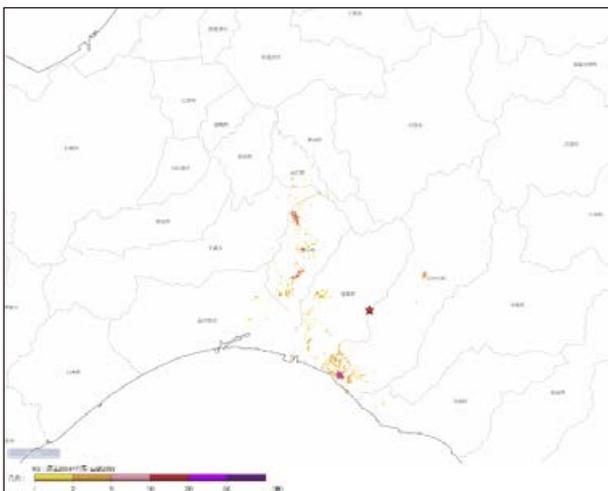


図 6.8.2-26 建物被害分布 全壊棟数 M3

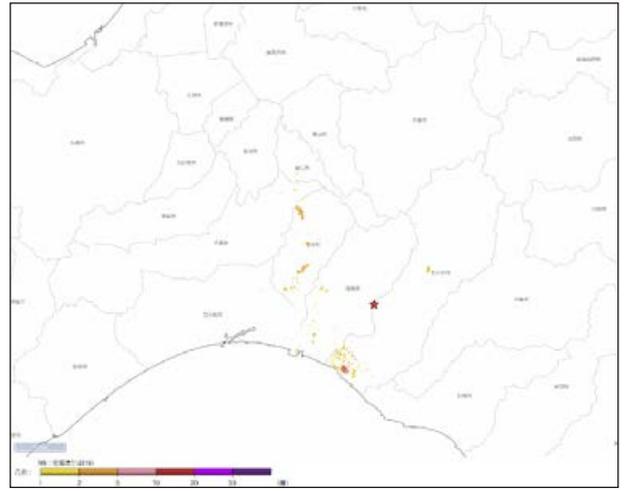


図 6.8.2-29 建物被害分布 全壊棟数 M6

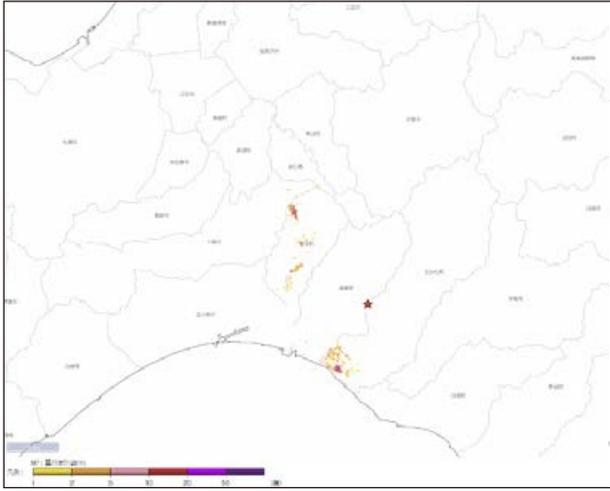


图 6.8.2-30 建物被害分布 全壊棟数 M7

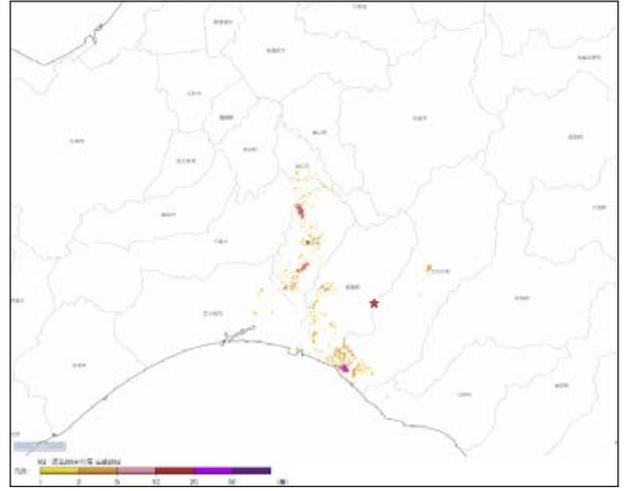


图 6.8.2-33 建物被害分布 全半壊棟数 M2

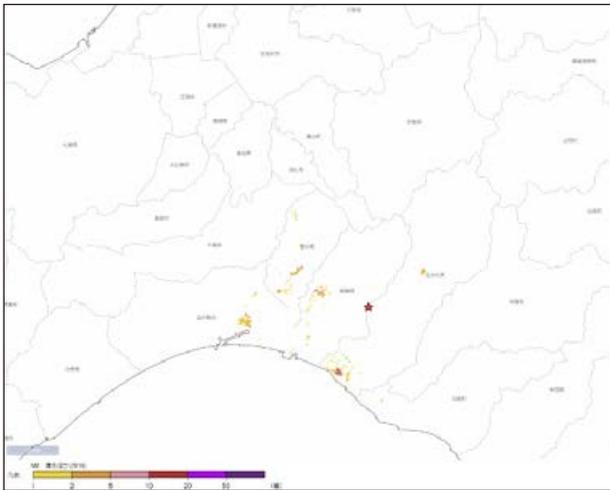


图 6.8.2-31 建物被害分布 全壊棟数 M8

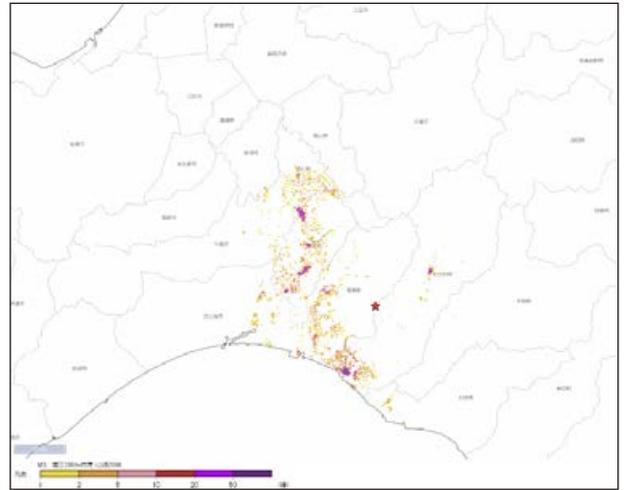


图 6.8.2-34 建物被害分布 全半壊棟数 M3

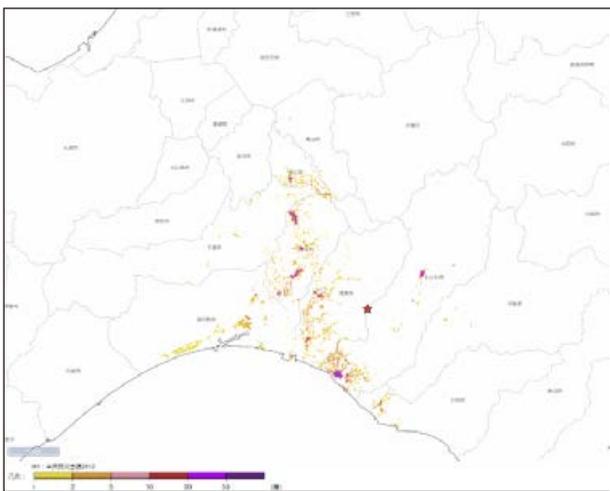


图 6.8.2-32 建物被害分布 全半壊棟数 M1

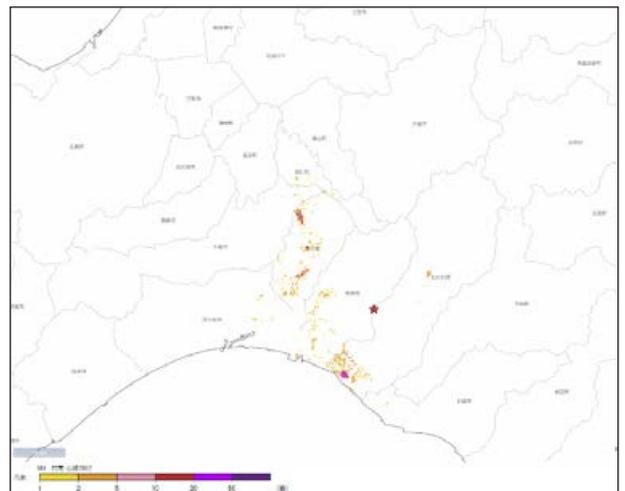


图 6.8.2-35 建物被害分布 全半壊棟数 M4

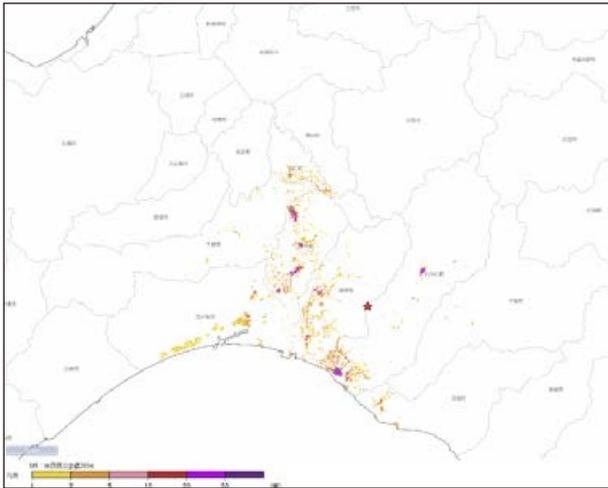


図 6.8.2-36 建物被害分布 全半壊棟数 M5

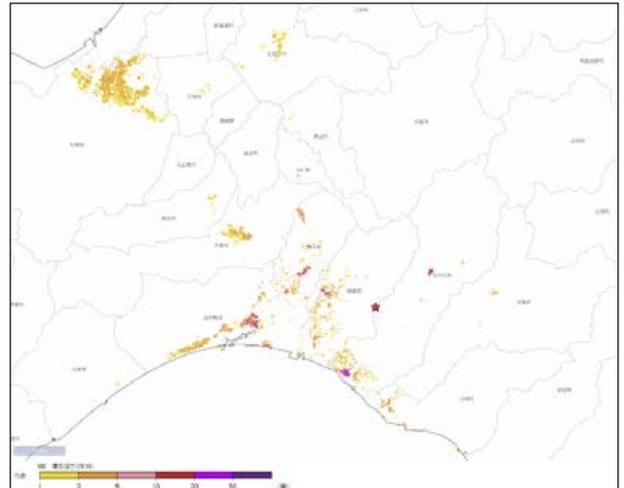


図 6.8.2-39 建物被害分布 全半壊棟数 M8

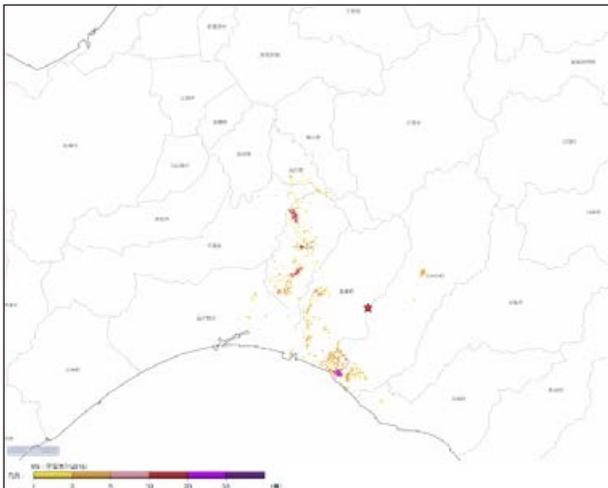


図 6.8.2-37 建物被害分布 全半壊棟数 M6

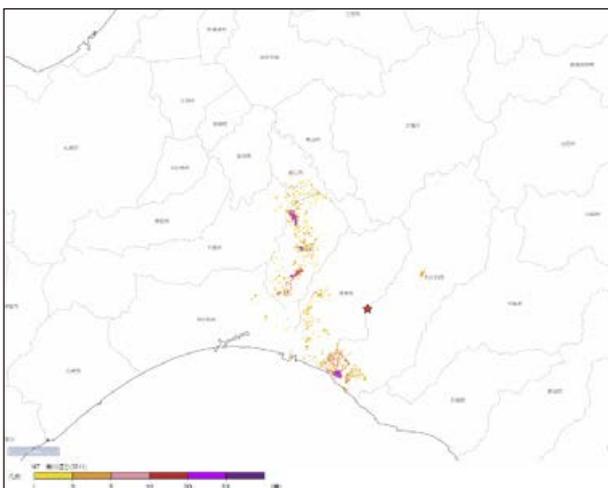


図 6.8.2-38 建物被害分布 全半壊棟数 M7

(4) 人的被害推定結果

都道府県別の人的被害推定結果を表 6.8.2-5 ～表 6.8.2-10 に示す。市区町村別の人的被害推定結果を表 6.8.2-11 ～表 6.8.2-16 に示す。250 m メッシュ人的被害分布を図 6.8.2-40 ～図 6.8.2-63 に示す。

表 6.8.2-5 都道府県別推定死者数(人)

都道府県	P1	P2	P3	P4	P5	P6
北海道	243	91	53	24	39	35

表 6.8.2-6 都道府県別推定重傷者数(人)

都道府県	P1	P2	P3	P4	P5	P6
北海道	385	197	64	30	175	43

表 6.8.2-7 都道府県別推定負傷者数(人)

都道府県	P1	P2	P3	P4	P5	P6
北海道	1,874	950	424	118	585	355

表 6.8.2-8 都道府県別推定脱出困難者数(人)

都道府県	P1	P2
北海道	371	185

表 6.8.2-9 都道府県別推定避難者数(人)

都道府県	P1	P2
北海道	4,432	2,135

表 6.8.2-10 都道府県別推定入院者数(人)

都道府県	P3	P4	P6
北海道	18	8	0

表 6.8.2-11 市区町村別推定死者数(人)

市区町村	P1	P2	P3	P4	P5	P6
北海道札幌市中央区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市北区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市東区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市白石区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市豊平区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市西区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市厚別区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市手稲区	0	0	0	0	0	0
北海道岩見沢市	0	0	0	0	0	0
北海道苫小牧市	5	3	2	2	0	1
北海道江別市	0	0	0	0	0	0
北海道千歳市	3	2	1	1	0	0
北海道登別市	0	0	0	0	0	0
北海道恵庭市	0	0	0	0	0	0
北海道北広島市	0	0	0	0	0	0
北海道石狩市	0	0	0	0	0	0
北海道石狩郡当別町	0	0	0	0	0	0
北海道石狩郡新篠津村	0	0	0	0	0	0
北海道空知郡南幌町	0	0	0	0	0	0
北海道夕張郡由仁町	10	3	1	1	1	1
北海道夕張郡長沼町	0	0	0	0	0	0
北海道夕張郡栗山町	1	0	0	0	0	0
北海道白老郡白老町	0	0	0	0	0	0
北海道勇払郡厚真町	34	11	5	2	3	2
北海道勇払郡安平町	81	31	20	9	17	16
北海道勇払郡むかわ町	106	38	23	9	18	15
北海道沙流郡日高町	2	1	1	0	0	0
北海道沙流郡平取町	0	0	0	0	0	0
北海道新冠郡新冠町	0	0	0	0	0	0
北海道日高郡新ひだか町	0	0	0	0	0	0

表 6.8.2-12 市区町村別推定重傷者数(人)

市区町村	P1	P2	P3	P4	P5	P6
北海道札幌市中央区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市北区	0	1	0	0	0	0
北海道札幌市東区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市白石区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市豊平区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市西区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市厚別区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市手稲区	0	0	0	0	0	0
北海道岩見沢市	0	0	0	0	0	0
北海道苫小牧市	10	12	2	2	3	1
北海道江別市	0	0	0	0	0	0
北海道千歳市	8	11	1	1	1	0
北海道登別市	0	0	0	0	0	0
北海道恵庭市	0	0	0	0	0	0
北海道北広島市	0	0	0	0	0	0
北海道石狩市	0	0	0	0	0	0
北海道石狩郡当別町	0	0	0	0	0	0
北海道石狩郡新篠津村	0	0	0	0	0	0

市区町村	P1	P2	P3	P4	P5	P6
北海道空知郡南幌町	0	0	0	0	0	0
北海道夕張郡由仁町	16	8	2	1	4	1
北海道夕張郡長沼町	1	1	0	0	0	0
北海道夕張郡栗山町	1	1	0	0	0	0
北海道白老郡白老町	0	0	0	0	0	0
北海道勇払郡厚真町	49	26	6	3	13	3
北海道勇払郡安平町	132	65	24	11	75	20
北海道勇払郡むかわ町	164	70	28	11	77	18
北海道沙流郡日高町	3	3	1	0	2	0
北海道沙流郡平取町	1	1	0	0	0	0
北海道新冠郡新冠町	0	0	0	0	0	0
北海道日高郡新ひだか町	0	0	0	0	0	0

表 6.8.2-13 市区町村別推定負傷者数(人)

市区町村	P1	P2	P3	P4	P5	P6
北海道札幌市中央区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市北区	6	4	4	1	0	3
北海道札幌市東区	4	2	3	1	0	2
北海道札幌市白石区	2	2	1	0	0	1
北海道札幌市豊平区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市西区	0	0	0	0	0	0
北海道札幌市厚別区	1	1	1	0	0	1
北海道札幌市手稲区	2	1	1	0	0	1
北海道岩見沢市	2	0	1	0	0	1
北海道苫小牧市	153	46	70	8	10	58
北海道江別市	5	2	2	0	0	2
北海道千歳市	66	37	17	4	5	14
北海道登別市	3	1	1	0	0	1
北海道恵庭市	3	1	1	1	0	1
北海道北広島市	1	0	1	0	0	0
北海道石狩市	1	0	1	0	0	0
北海道石狩郡当別町	0	0	0	0	0	0
北海道石狩郡新篠津村	1	0	0	0	0	0
北海道空知郡南幌町	0	0	0	0	0	0
北海道夕張郡由仁町	109	30	17	3	15	15
北海道夕張郡長沼町	7	2	1	0	0	1
北海道夕張郡栗山町	12	3	1	0	0	1
北海道白老郡白老町	3	1	1	0	0	1
北海道勇払郡厚真町	265	110	42	10	43	31
北海道勇払郡安平町	507	361	106	42	248	88
北海道勇払郡むかわ町	635	334	129	45	255	115
北海道沙流郡日高町	68	10	20	2	6	17
北海道沙流郡平取町	16	2	3	0	1	2
北海道新冠郡新冠町	1	0	0	0	0	0
北海道日高郡新ひだか町	0	0	0	0	0	0

表 6.8.2-14 市区町村別推定脱出困難者数(人)

市区町村	P1	P2
北海道札幌市中央区	0	0
北海道札幌市北区	0	2
北海道札幌市東区	0	1

市区町村	P1	P2
北海道札幌市白石区	0	0
北海道札幌市豊平区	0	0
北海道札幌市西区	0	0
北海道札幌市厚別区	0	0
北海道札幌市手稲区	0	0
北海道岩見沢市	0	0
北海道苫小牧市	13	12
北海道江別市	0	0
北海道千歳市	4	5
北海道登別市	0	0
北海道恵庭市	0	0
北海道北広島市	0	0
北海道石狩市	0	0
北海道石狩郡当別町	0	0
北海道石狩郡新篠津村	0	0
北海道空知郡南幌町	0	0
北海道夕張郡由仁町	10	4
北海道夕張郡長沼町	0	0
北海道夕張郡栗山町	0	0
北海道白老郡白老町	0	0
北海道勇払郡厚真町	32	16
北海道勇払郡安平町	141	67
北海道勇払郡むかわ町	165	71
北海道沙流郡日高町	4	3
北海道沙流郡平取町	0	0
北海道新冠郡新冠町	0	0
北海道日高郡新ひだか町	0	0

表 6.8.2-15 市区町村別推定避難者数(人)

市区町村	P1	P2
北海道札幌市中央区	0	0
北海道札幌市北区	13	19
北海道札幌市東区	9	12
北海道札幌市白石区	4	7
北海道札幌市豊平区	0	0
北海道札幌市西区	1	0
北海道札幌市厚別区	4	4
北海道札幌市手稲区	4	6
北海道岩見沢市	2	1
北海道苫小牧市	301	139
北海道江別市	8	9
北海道千歳市	87	80
北海道登別市	5	3
北海道恵庭市	5	11
北海道北広島市	2	2
北海道石狩市	2	2
北海道石狩郡当別町	0	1
北海道石狩郡新篠津村	0	0
北海道空知郡南幌町	0	0
北海道夕張郡由仁町	122	44
北海道夕張郡長沼町	4	3

市区町村	P1	P2
北海道夕張郡栗山町	7	3
北海道白老郡白老町	3	2
北海道勇払郡厚真町	436	170
北海道勇払郡安平町	1,518	802
北海道勇払郡むかわ町	1,794	784
北海道沙流郡日高町	88	29
北海道沙流郡平取町	10	4
北海道新冠郡新冠町	1	1
北海道日高郡新ひだか町	0	0

表 6.8.2-16 市区町村別推定入院者数(人)

市区町村	P3	P4
北海道札幌市中央区	0	0
北海道札幌市北区	0	0
北海道札幌市東区	0	0
北海道札幌市白石区	0	0
北海道札幌市豊平区	0	0
北海道札幌市西区	0	0
北海道札幌市厚別区	0	0
北海道札幌市手稲区	0	0
北海道岩見沢市	0	0
北海道苫小牧市	1	1
北海道江別市	0	0
北海道千歳市	0	0
北海道登別市	0	0
北海道恵庭市	0	0
北海道北広島市	0	0
北海道石狩市	0	0
北海道石狩郡当別町	0	0
北海道石狩郡新篠津村	0	0
北海道空知郡南幌町	0	0
北海道夕張郡由仁町	0	0
北海道夕張郡長沼町	0	0
北海道夕張郡栗山町	0	0
北海道白老郡白老町	0	0
北海道勇払郡厚真町	2	1
北海道勇払郡安平町	7	3
北海道勇払郡むかわ町	8	3
北海道沙流郡日高町	0	0
北海道沙流郡平取町	0	0
北海道新冠郡新冠町	0	0
北海道日高郡新ひだか町	0	0

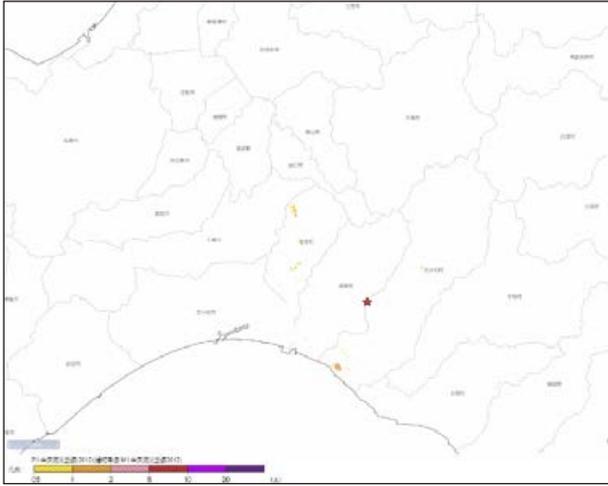


图 6.8.2-40 人的被害分布 死者数 P1

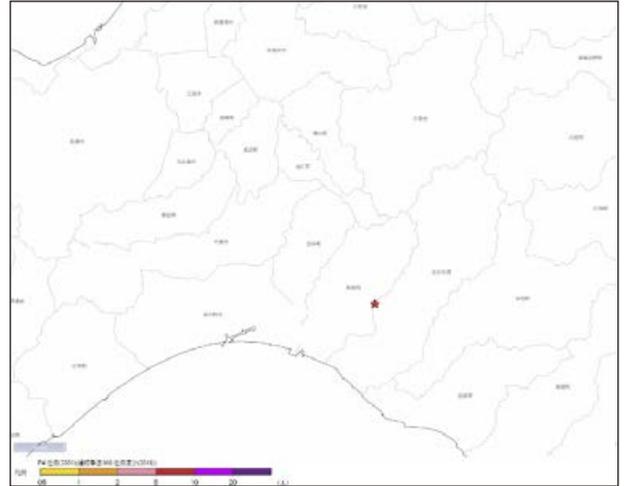


图 6.8.2-43 人的被害分布 死者数 P4

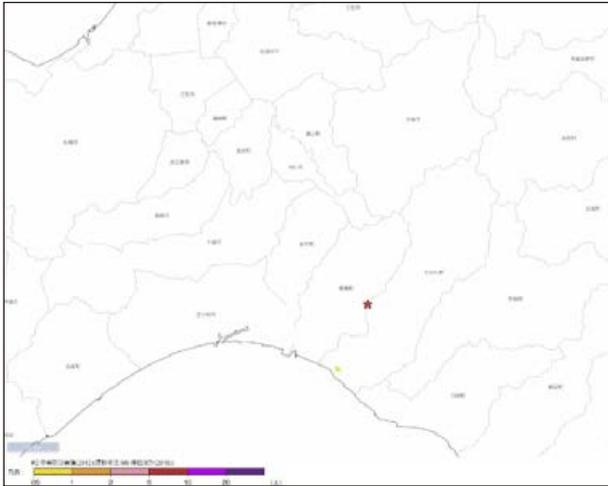


图 6.8.2-41 人的被害分布 死者数 P2

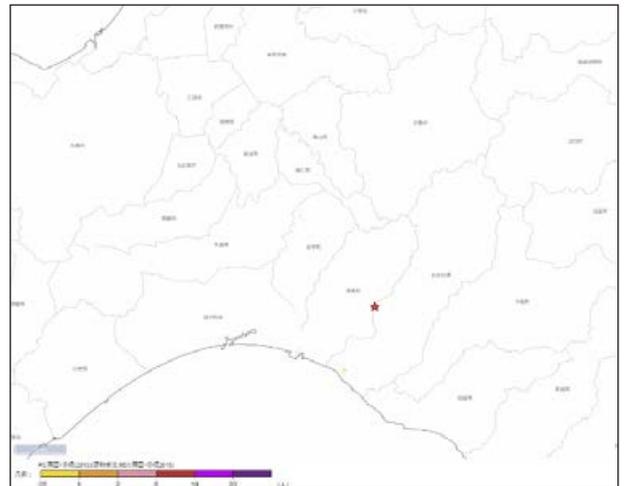


图 6.8.2-44 人的被害分布 死者数 P5

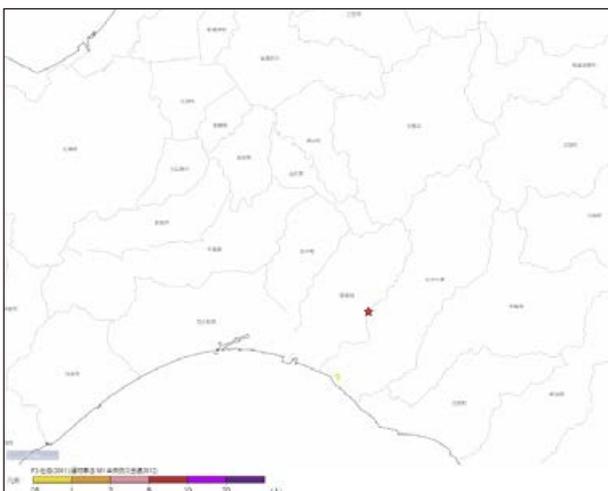


图 6.8.2-42 人的被害分布 死者数 P3

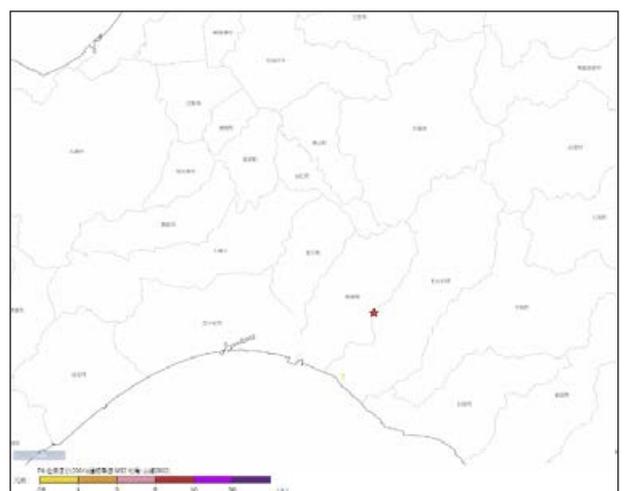


图 6.8.2-45 人的被害分布 死者数 P6

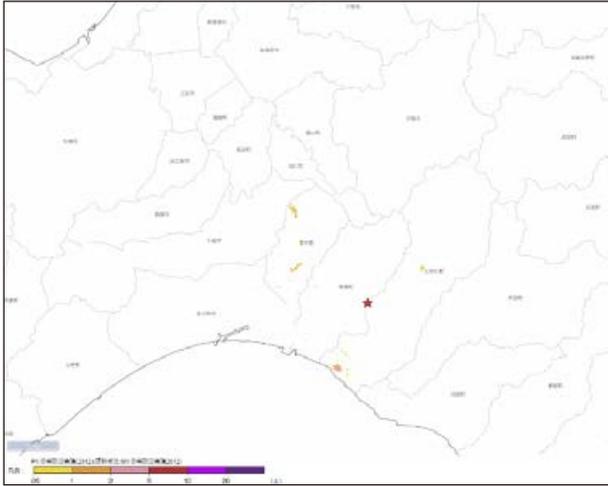


図 6.8.2-46 人的被害分布 重傷者数 P1

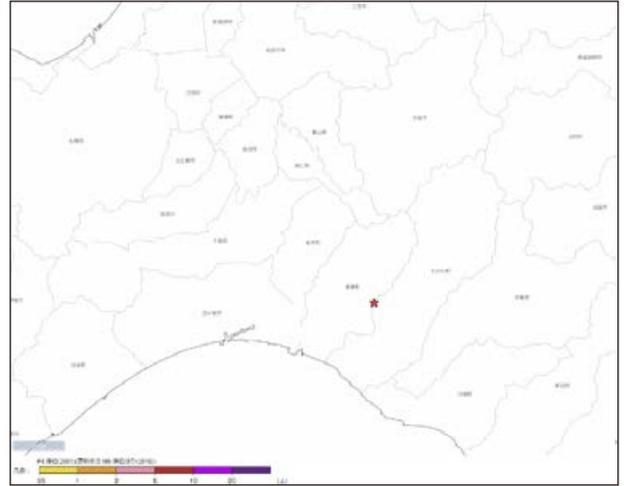


図 6.8.2-49 人的被害分布 重傷者数 P4

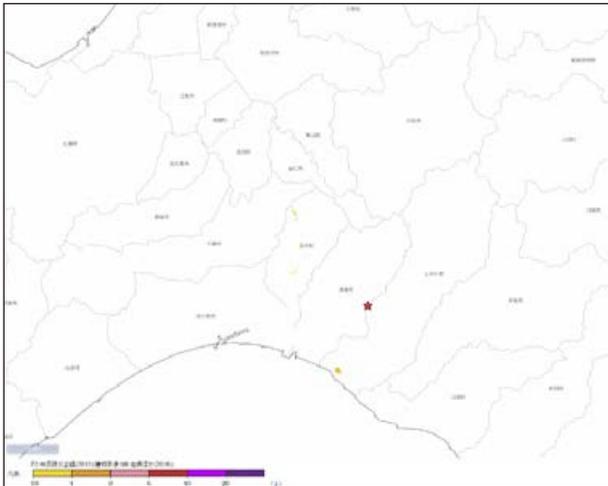


図 6.8.2-47 人的被害分布 重傷者数 P2

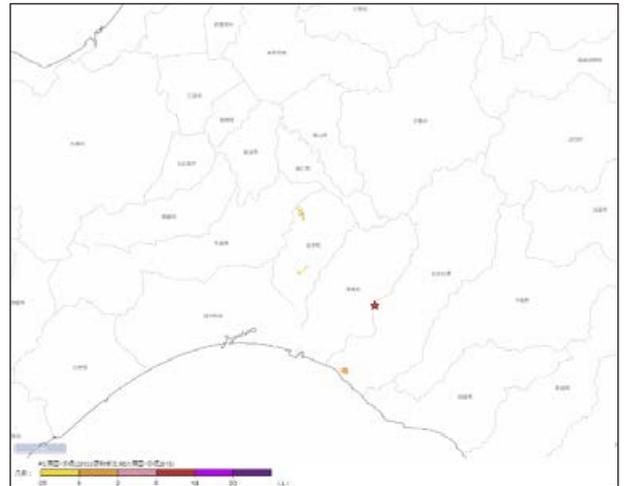


図 6.8.2-50 人的被害分布 重傷者数 P5

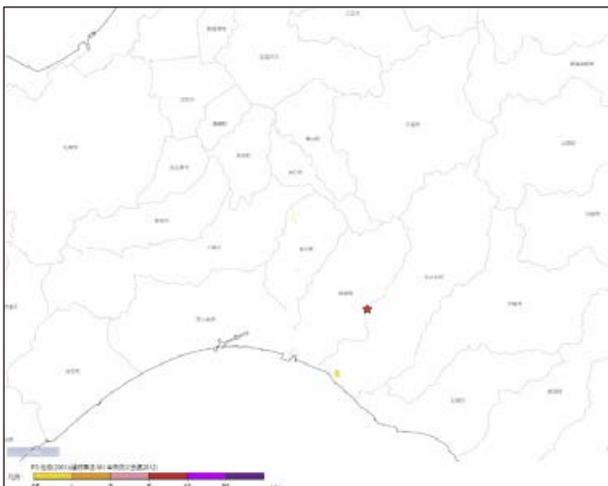


図 6.8.2-48 人的被害分布 重傷者数 P3

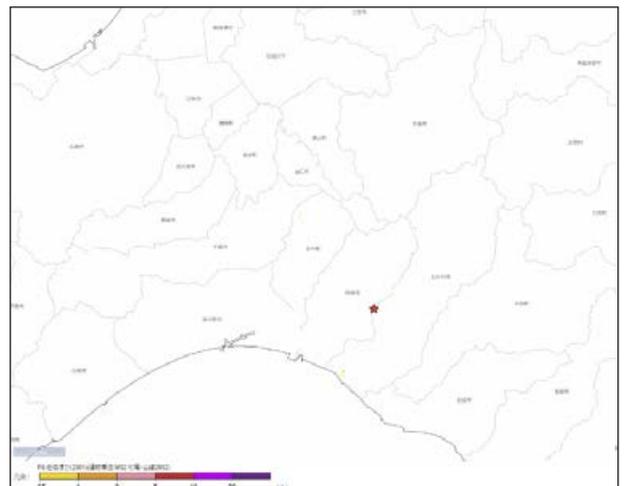


図 6.8.2-51 人的被害分布 重傷者数 P6

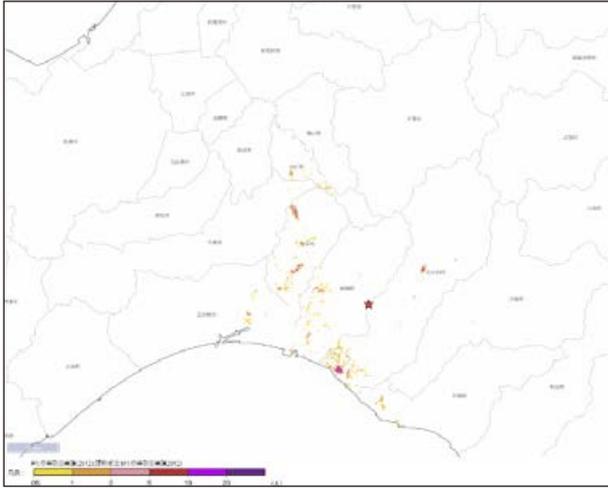


图 6.8.2-52 人的被害分布 負傷者数 P1

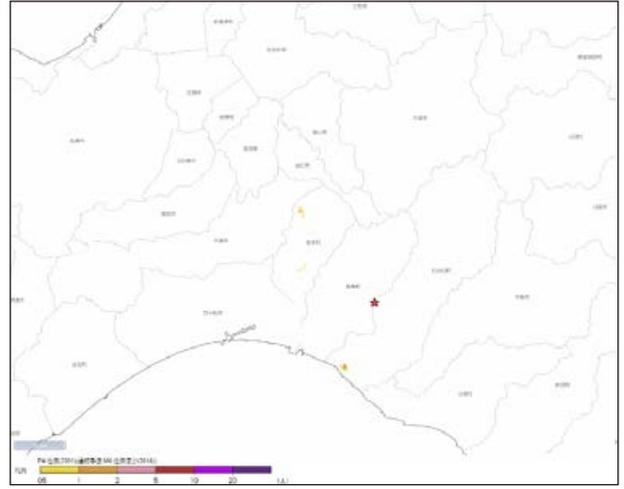


图 6.8.2-55 人的被害分布 負傷者数 P4

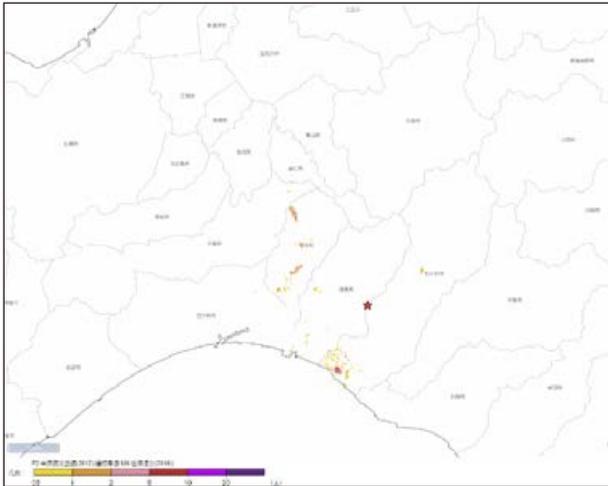


图 6.8.2-53 人的被害分布 負傷者数 P2

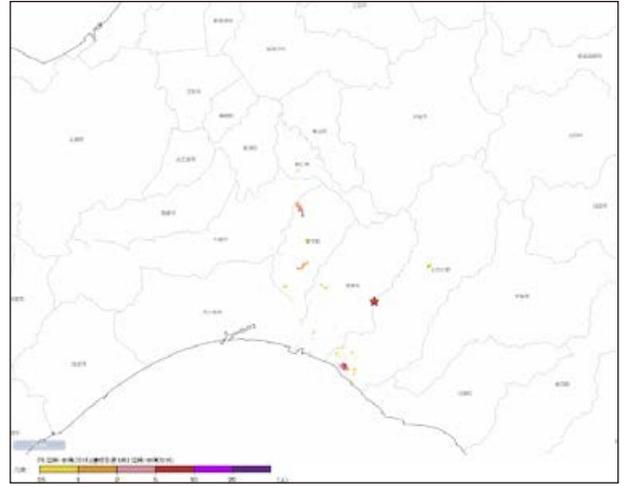


图 6.8.2-56 人的被害分布 負傷者数 P5

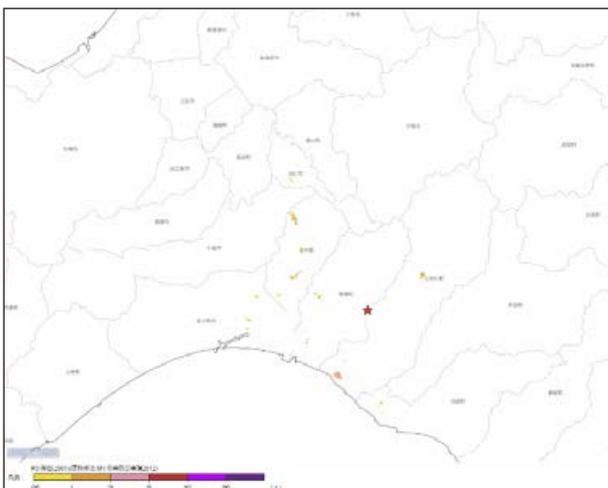


图 6.8.2-54 人的被害分布 負傷者数 P3

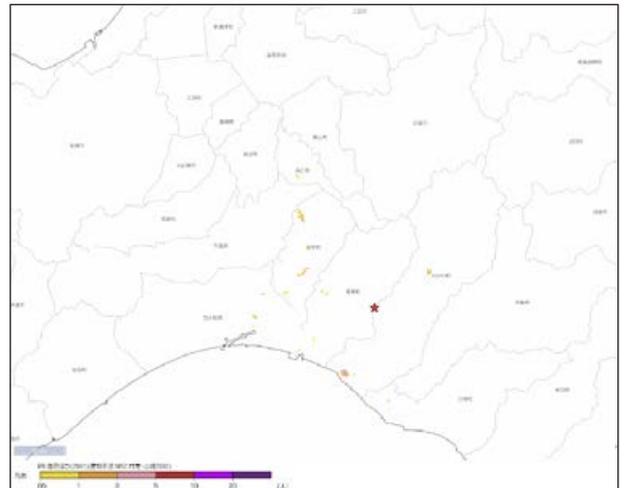


图 6.8.2-57 人的被害分布 負傷者数 P6

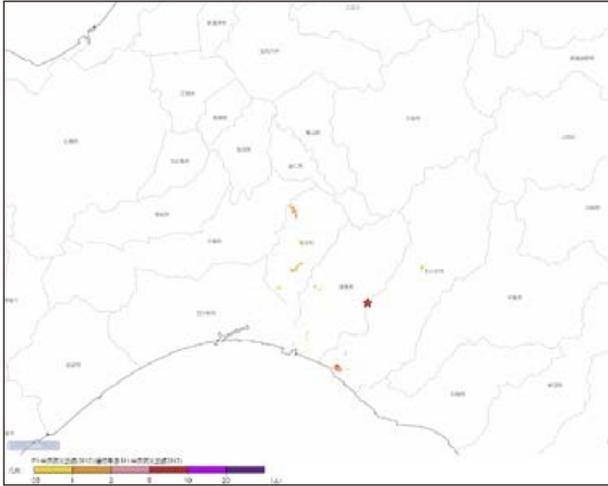


図 6.8.2-58 人的被害分布 脱出困難者数 P1

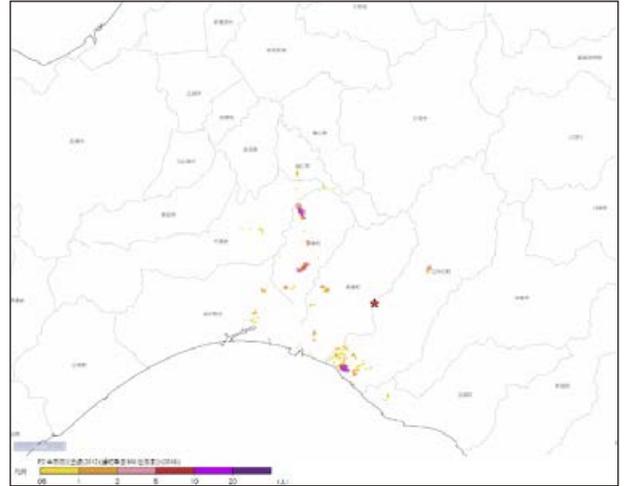


図 6.8.2-61 人的被害分布 避難者数 P2

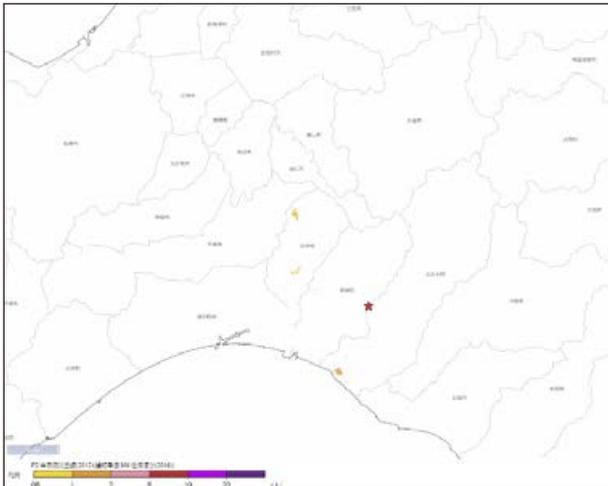


図 6.8.2-59 人的被害分布 脱出困難者数 P2

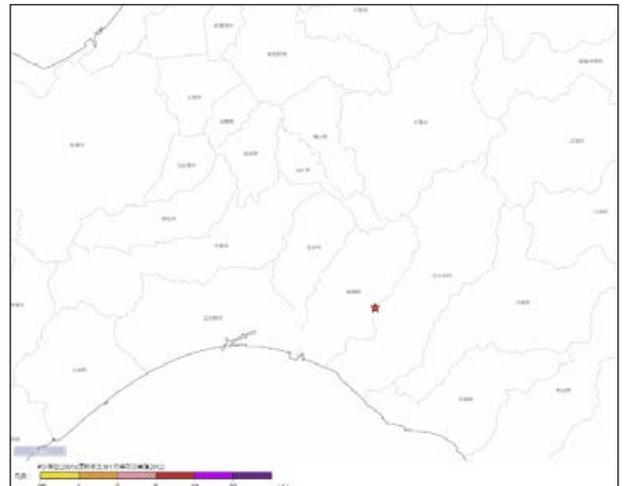


図 6.8.2-62 人的被害分布 入院者数 P3

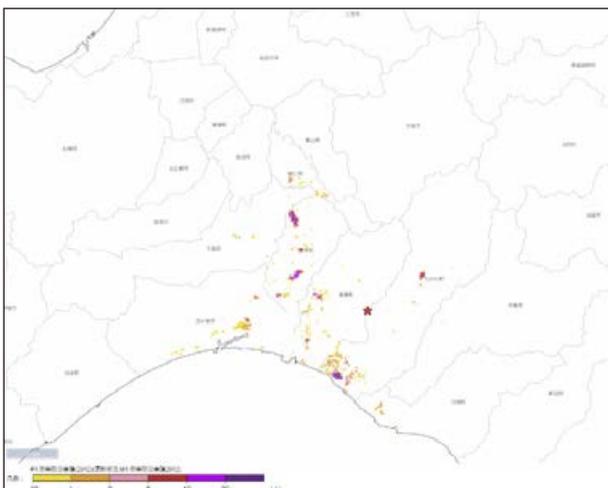


図 6.8.2-60 人的被害分布 避難者数 P1

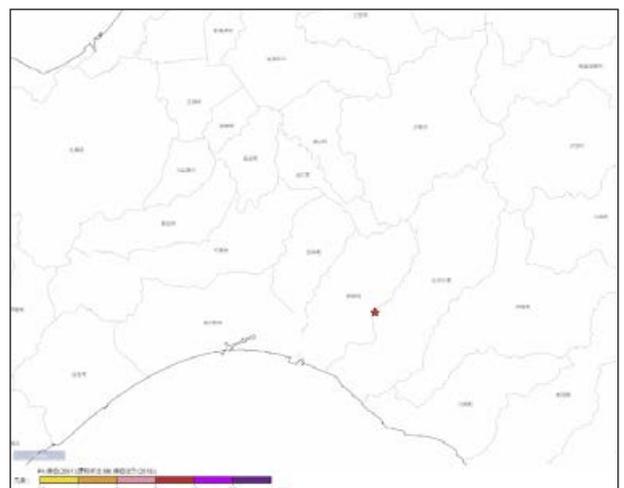


図 6.8.2-63 人的被害分布 入院者数 P4

参考文献

- 童華南・山崎文雄・佐々木裕明・松本省吾(1994) : 被害事例に基づく地震動強さと家屋被害率の関係, 第9回日本地震工学シンポジウム.
- 堀江啓(2004) : 阪神・淡路大震災における木造建物の層破壊被害, 地震ジャーナル, 第38号, pp30-40.
- 佐伯琢磨・中村雅紀・渡辺敬之・翠川三郎(2001) : 地震による死傷者数および負傷に対する治療費用の評価方法, 地域安全学会論文集 No.3, pp.133-140.
- 佐伯琢磨・高橋郁夫・藤原広行・國松要介(2016) : 建物の周期特性を考慮した木造建物の被害率曲線の構築, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 構造II, 21,010, pp.19-20.
- 清水智・藤原広行・中村洋光・森川信之・佐伯琢磨・小丸安史・若浦雅嗣・時実良典・早川譲(2016) : 罹災証明の被害の定義に基づいた広域的な被害予測のための応答スペクトルの建物被害関数の検討, 地域安全学会梗概集, No.39.
- 損害保険料率算出機構 地震保険研究 20 地震動予測手法の概要 P60.
- 村尾修・山崎文雄(2000) : 自治体の被害調査結果に基づく兵庫県南部地震の建物被害関数, 日本建築学会構造系論文集, No.521, pp189-196.
- 村尾修・山崎文雄(2002) : 震災復興都市づくり特別委員会調査データに構造・建築年を付加した兵庫県南部地震の建物被害関数, 日本建築学会構造系論文集, 第555号, pp185-192.
- 翠川三郎・伊東佑記・三浦弘之(2011) : 兵庫県南部地震以降の被害データに基づく建物被害関数の検討, 日本地震工学会論文集, 第11巻, 第4号, pp.34-47.
- 内閣府(2004) : 首都直下地震に係る被害想定手法について, <http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/pdf/shiryu3.pdf>
- 内閣府(2012) : 南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要, 中央防災会議 防災対策推進検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ, 2012年8月29日, http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_Wg/pdf/20120829_gaiyou.pdf
- 中嶋唯貴・岡田成幸(2008) : 時間軸上の死者低減公立最大化を主目標とした木造住宅耐震戦略の策定—東海・東南海連動型地震を対象とした東海4県への適用事例—, 日本建築学会構造系論文集, No.623, pp.79-86.
- 中嶋唯貴・岡田成幸(2015) : 大地震に伴う人的被害の重症度指標別詳細評価法の提案～想定南海トラフ巨大地震による震動及び津波被害を例に試算～, 厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業), 大規模地震に対する地域保健基盤整備実線研究 平成26年度総括・分担研究報告書, 研究代表者: 犬塚君雄.
- 岡田成幸・中嶋唯貴(2015) : 大地震に伴う人的被害の重症度指標別詳細評価法の提案～想定南海トラフ巨大地震による震動及び津波被害を例に試算～, 平成26年度厚労省科研報告書.
- 中村洋光・鈴木亘・功刀卓・青井真・高橋郁夫・藤原広行(2015) : J-RISQ 地震速報の高機能化, 日本地震学会講演予稿集 2015年度秋季大会, S15-P13.
- 内藤昌平・中村洋光・藤原広行・日下彰宏・友澤弘充・森悠史・門馬直一・庄司学(2019) : 航空写真の深層学習による建物被害判別手法を用いたリアルタイム被害推定情報の更新及び利活用に向けた調査, 土木学会第9回インフラ・ライフライン減災対策シンポジウム.
- 功刀卓・青井真・中村洋光・鈴木亘・森川信之・藤原広行(2013) : 震度のリアルタイム演算に用いられる近似フィルタの改良, 地震, 65, 223-230.
- 門馬直一・中村洋光・藤原広行・内藤昌平・下村博之・山田哲也(2018) : 地震建物被害空間情報データベース構築と建物被害曲線検討, 第15回日本地震工学シンポジウム, PS1-01-33.
- Kanno, T., A. Narita, N. Morikawa, H. Fujiwara, and Y. Fukushima (2006) : A new attenuation relation for strong ground motion in Japan based on recorded data. Bulletin of the Seismological Society of America, 96(3), 879-897.