

1

# マイクロジオデータを用いた国土スケールの 災害リスク・地域災害対応力評価

秋山祐樹 (aki@iis.u-tokyo.ac.jp)

東京大学地球観測データ統融合連携研究機構 特任助教

東京大学空間情報科学研究センター 客員研究員

マイクロジオデータ研究会 運営委員長

東京大学大学院新領域創成科学研究科	博士1年	小川芳樹
東京大学大学院新領域創成科学研究科	博士3年	仙石裕明
東京大学空間情報科学研究センター	教授	柴崎亮介
東京大学生産技術研究所	准教授	加藤孝明

※本研究は文部科学省グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス (GRENE) 事業「環境情報分野「環境情報技術を用いたレジリエントな国土のデザイン」の一環として実施しています。また平成24年度国土政策関係研究支援事業 (国土交通省国土政策局) の支援を受けて実施しています。

2014年3月19日 第6回マイクロジオデータ研究会  
東京大学駒場Ⅱキャンパス  
An棟コンベンションホール

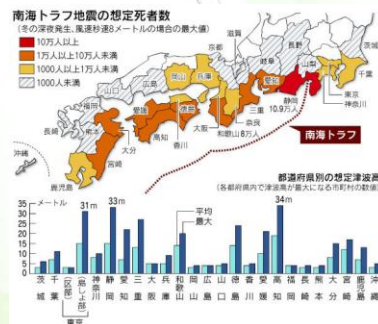
## 背景

2

- 近い将来起こりうるとされる東南海トラフ地震で予測される最悪の死者数は32万人とされている。(内閣府(2012))
- 日本全土を対象にした地域ごとの災害リスクと災害対応力を評価・比較する環境を整備する事は、我が国の防災政策を考えていく上で重要である。

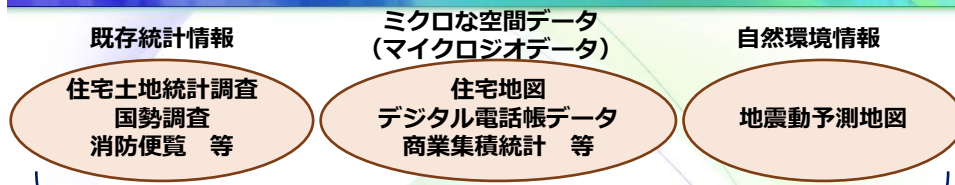
## 現状の課題

- 災害危険度評価に重要なデータは主に自治体が保有。
- 自治体ごとに災害危険度評価の方法が異なる。
- 結果は町丁目やメッシュ等を集計されて公開される。

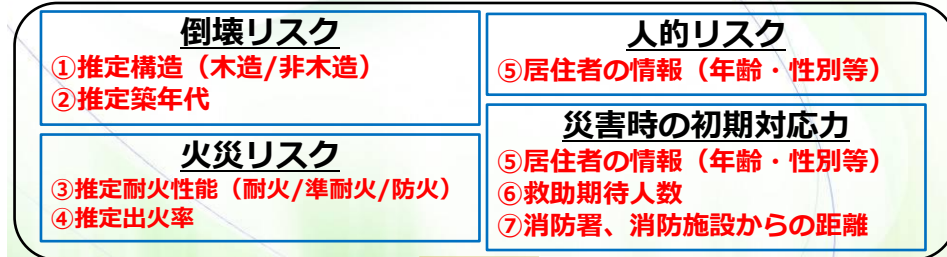


## 目的

3



### 建物 1 棟 1 棟の災害リスクと災害時の初期対応力を推定



日本全土の被災状況を任意の集計単位でスケールシームレスに推定出来る環境の実現。

→それを実現するための国土スケールの  
マイクロな基盤データの整備を実施

## 目的

4

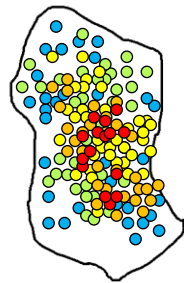
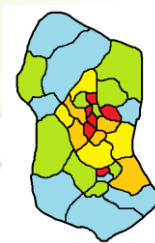
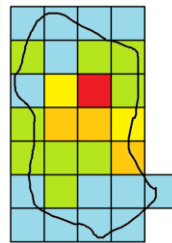
日本全土の被災状況を任意の集計単位でスケールシームレスに推定出来る環境の実現

市区町村単位集計

町丁目単位集計

地域メッシュ単位集計

番地単位集計



任意の単位でスケールシームレスな集計を実現するためには・・・

→建物単位の非集計の推定データを整備すれば良い

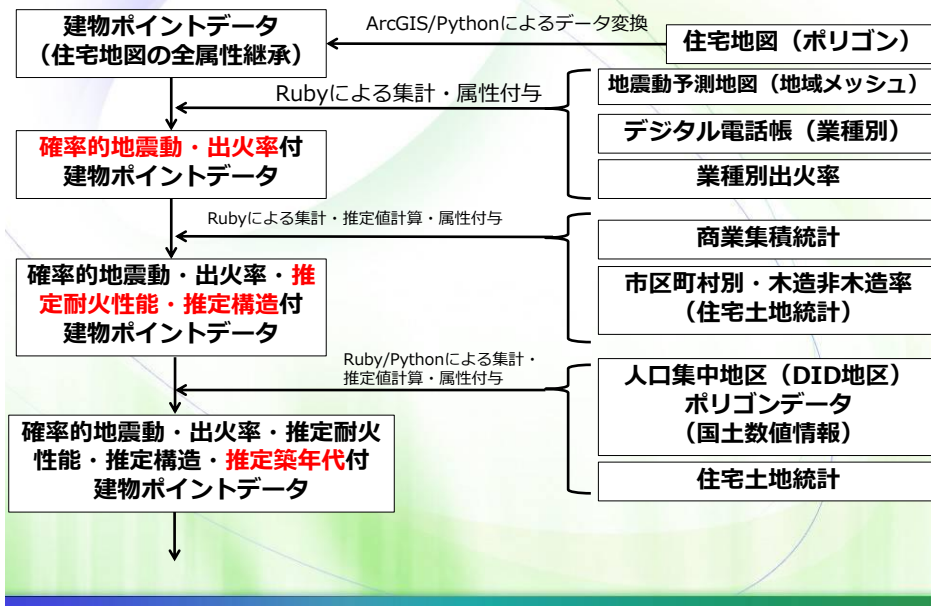
日本全土スケールシームレスを実現するためには・・・

→日本全土のデータを整備すれば良い



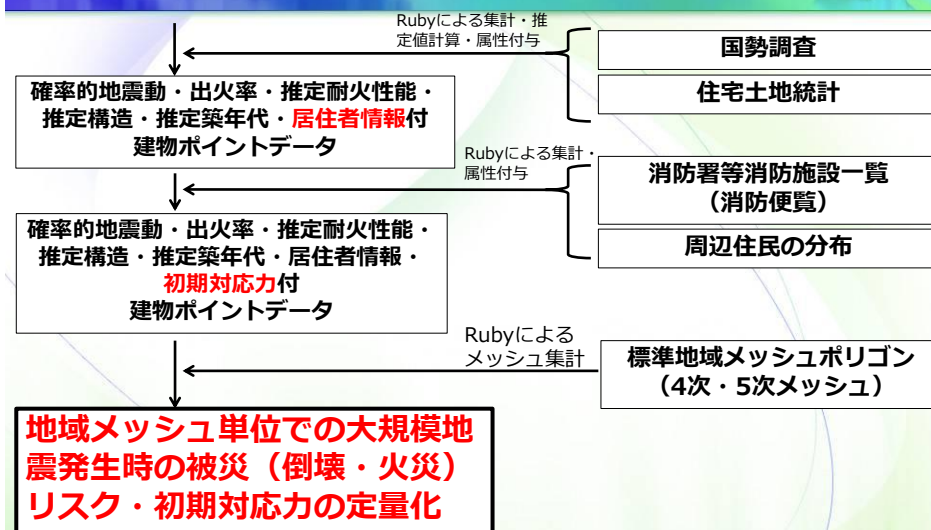
## データ整備

5



## データ整備

6



上記の処理を日本全土、約6,000万棟の建物に対して実施。  
国土スケールで利用可能なマイクロデータを整備する。

## データ整備

7

Rubyによる集計・推  
定値計算・属性付与

国勢調査

日本全国、約6,000万棟の建物一棟一棟の・・・



- ・ 出火率
- ・ 耐火性能（耐火・準耐火・防火造）
- ・ 構造（木造/非木造）
- ・ 築年代
- ・ 世帯/居住者情報
- ・ 初期対応力

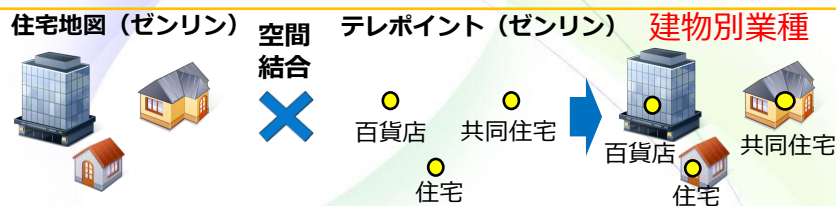
を推定する。

地震リスク・初期対応力の定量化

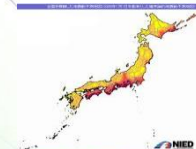
上記の処理を日本全土、約6,000万棟の建物に対して実施。  
国土スケールで利用可能なマイクロデータを整備する。

## 建物用途と地震動を考慮した出火率の推定

8



地震動予測地図  
（防災科学研究所）



50年超過確率2%, 5%, 10%, 39%  
30年超過確率3%, 6%

結合

建物用途別出火率

（東京消防庁、震度7の場合）

用途	夏昼	冬夕
映画館	0.001865	0.002956
キャバレー	0.000229	0.002902
料理店	0.000954	0.002292
飲食店	0.002058	0.002168
百貨店	0.0182	0.016071
物品販売店	0.003243	0.003866
旅館・ホテル	0.009663	0.010709
共同住宅	0.000448	0.000751

業種別・  
地震動別  
出火率

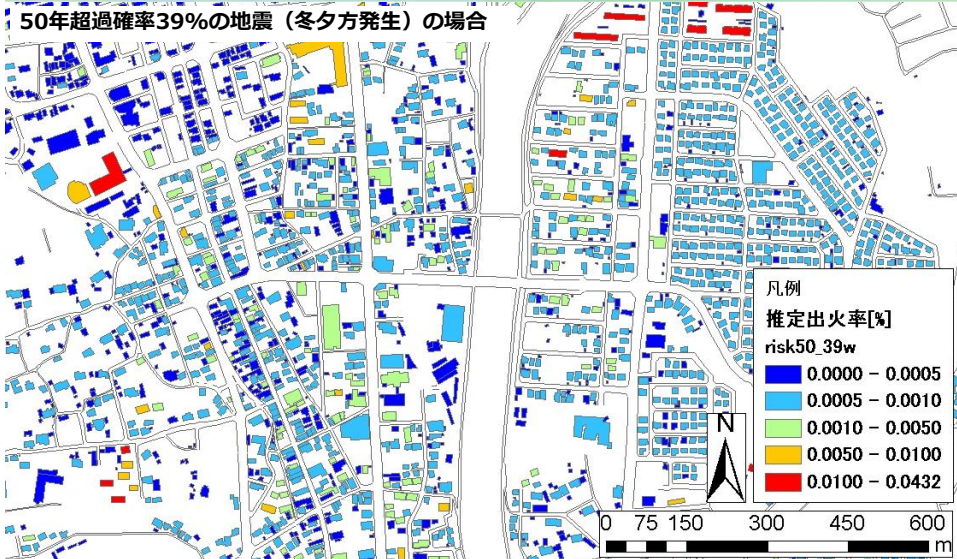
建物1棟1棟（共同ビルの場合は入居している戸数・事業所数も考慮）に対する任意の地震動に対する出火確率を算出。  
（本研究では50年超過確率39%と2%の地震がそれぞれ冬の夕方発生を想定）



## 出火率の推定結果（静岡県掛川市の例）

9

50年超過確率39%の地震（冬夕方発生）の場合

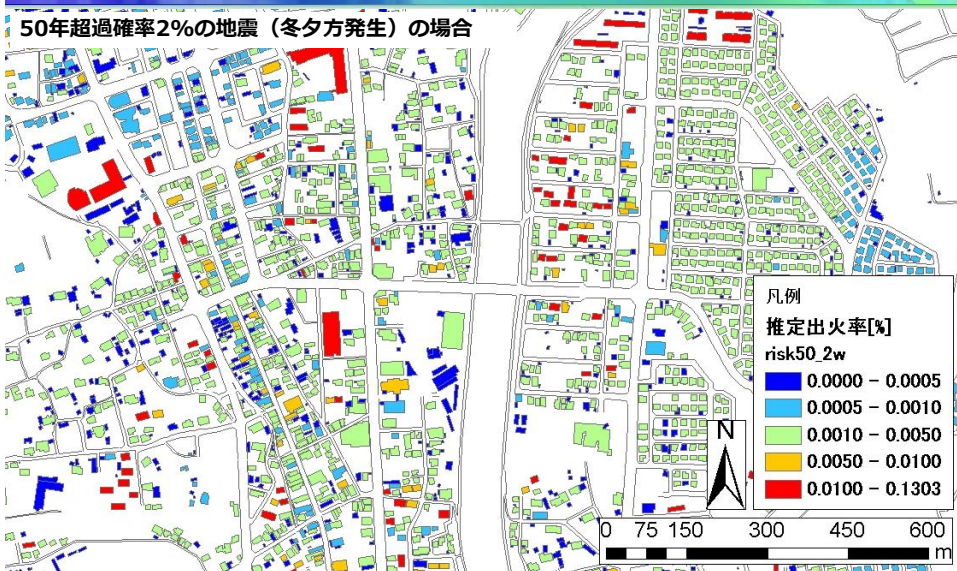


中央の川を挟んだ西側の地域で出火率が高くなっている。これらの地域では各種飲食店や事業所が集積しているため出火率が高くなる。（その分、耐火性能も高い。）

## 出火率の推定結果（静岡県掛川市の例）

10

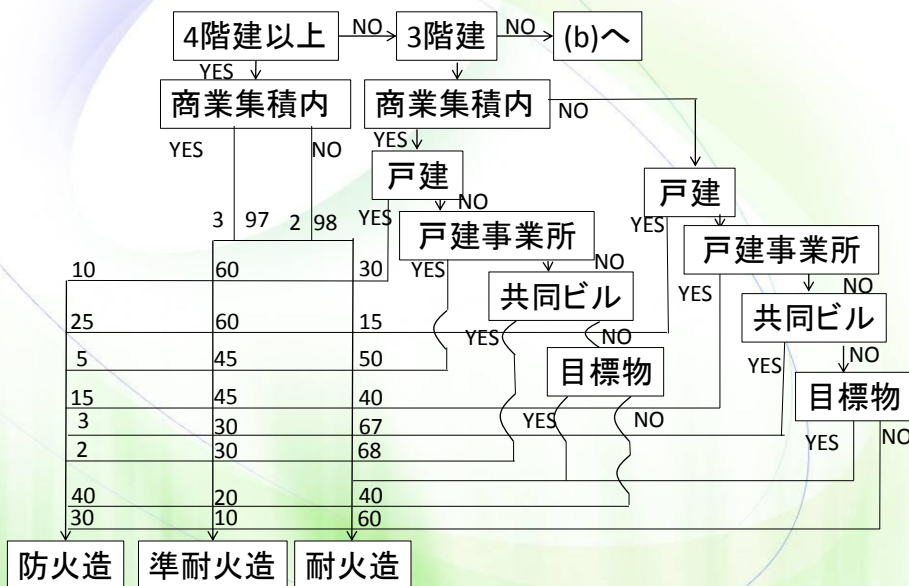
50年超過確率2%の地震（冬夕方発生）の場合



地震動入力が大きくなることにより出火率が全域的に大きく上昇することが分かる。

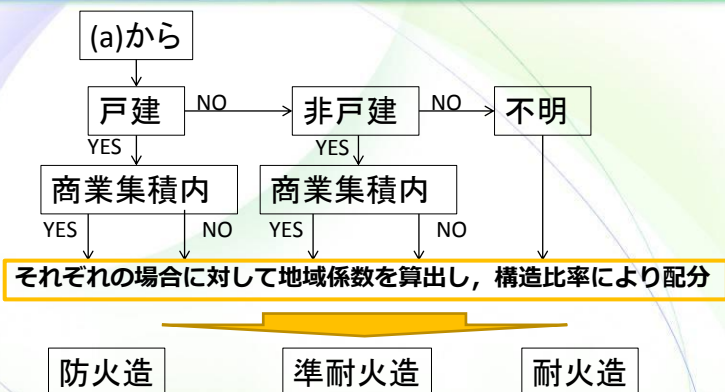
# 耐火性能（耐火・準耐火・防火造）の推定手法(a)

11



# 耐火性能（耐火・準耐火・防火造）の推定手法(b)

12



$$地域係数 k_j = \frac{(\sum n_{ij})Q_j}{\sum (n_{ij}(q_{1i} + q_{2j}))}$$

$n_i$ : 地域面積別総棟数  $Q_j$ : 地域別非木造率  
 $q_{1i}, q_{2i}$ : 耐火, 準耐火の構造比率

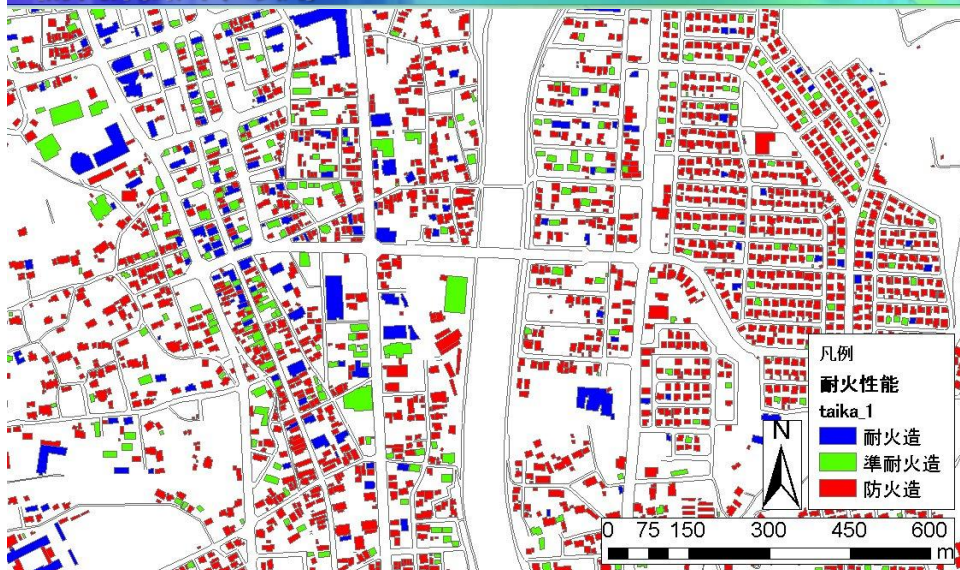
**地域による耐火造・準耐火造の棟数の多寡を補正するための係数。**

※本手法は加藤ほか（加藤孝明・程洪・亜力坤玉素甫・山口亮・名取晶子，2006年，「建物単体データを用いた全スケール対応・出火確率統合型の地震火災リスクの評価手法の構築」，地域安全学会論文集，8，pp.279-288.）の手法をベースに改良を加えたものである。



# 建物毎の耐火性能（耐火・準耐火・防火）の推定結果 （静岡県掛川市の例）

13



建築面積の大きい建物や幅員の広い道路周辺では耐火が進んでいることが分かる。一方中央の川を挟んで東側の住宅地では多くが防火造になっている。

## 耐火・準耐火・防火構造の推定結果の信頼性検証 （世田谷区及び八王子駅周辺の公開データを真値として利用）

14

### ◆ 世田谷区(三軒茶屋, 北沢, 豪徳寺)

		検証データ(真値)				信頼性(%)
		耐火	準耐火	防火	合計	
推定データ	耐火	1191	158	82	1431	83.23
	準耐火	284	483	379	1146	42.15
	防火	341	694	4807	5842	82.28
	合計	1816	1335	5268	8419	76.98

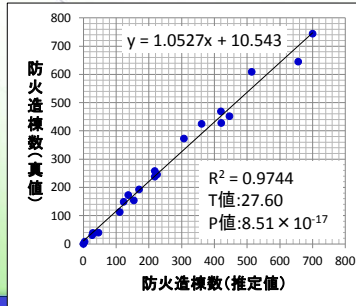
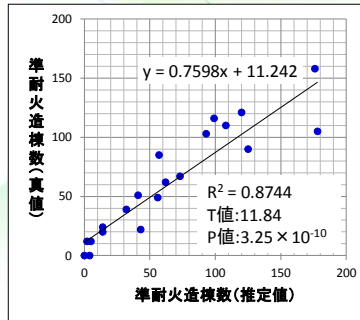
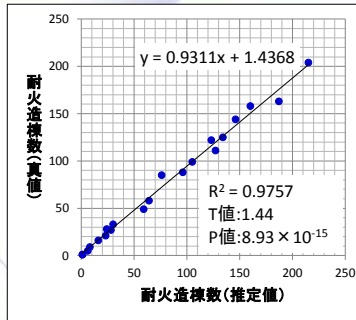
### ◆ 八王子駅周辺

		検証データ(真値)				信頼性(%)
		耐火	準耐火	防火	合計	
推定データ	耐火	907	94	146	1147	79.08
	準耐火	329	88	356	773	11.38
	防火	447	507	4160	5114	81.35
	合計	1683	689	4662	7034	73.29

1棟1棟の抽出による比較では棟数の少なく耐火に構造が似ている準耐火の信頼性は低い。

## 4次メッシュ（500m四方）集計による 耐火性能の推定値の信頼性検証（世田谷区）

15

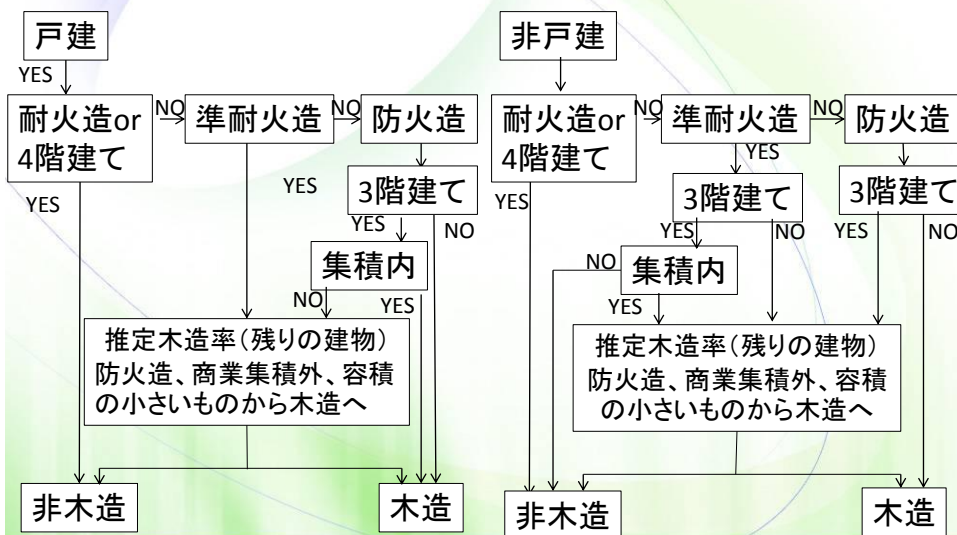


集計単位を地域メッシュ程度に大きくすると推定値と真値はほぼ一致するようになる。国土スケールでの議論を行う上では十分な信頼性といえる。

## 木造・非木造の推定手法

16

### 戸建・非戸建それぞれ非木造率を算出





## 建物毎の構造（木造・非木造）の推定結果 （静岡県掛川市の例）

17



耐火性能の高い地域で非木造化が進んでいることが分かる。また建築面積が大きい建物や高層の建物で非木造化が進んでいる。

## 木造・非木造の推定結果の信頼性検証

18

### 検証データの作成

静岡県沼津市の数地域で現地調査を実施し、建物1棟1棟の構造を目視で確認。推定値との比較を行った。



静岡県沼津市大手町5丁目付近での現地調査の様子

## 木造・非木造の推定結果の信頼性検証

19

### 検証データの作成

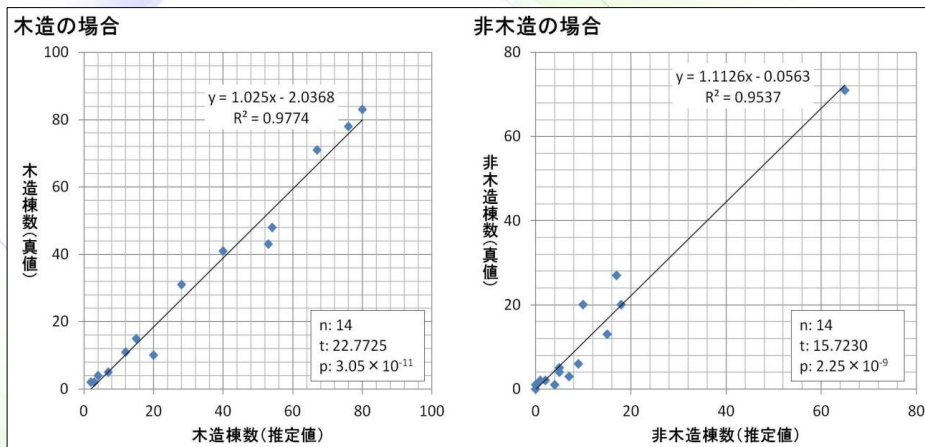
静岡県沼津市の数地域で現地調査を実施し、建物1棟1棟の構造を目視で確認。推定値との比較を行った。

推定結果		合計	現地調査結果(真値)			信頼性[%]
			判定可	非木造	木造	
推定結果	非木造	200	158	129	29	81.65
	木造	661	474	57	417	87.97
	合計	861	632	186	446	86.39

本手法による構造推定の結果は、木造・非木造共に80～90%の建物が実際の建物構造と一致していることが分かった。

## 4次メッシュ（500m四方）集計による構造（木造非木造）の推定値の信頼性検証（沼津市）

20



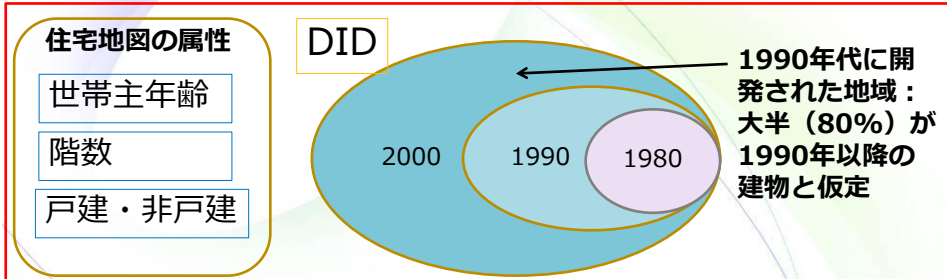
耐火性能と同様に集計単位を地域メッシュ程度に大きくすると推定値と真値はほぼ一致ようになる。国土スケールでの議論を行う上では十分な信頼性といえる。



## モンテカルロサンプリングによる築年代の推定

21

### 建物の属性



### 統計データ

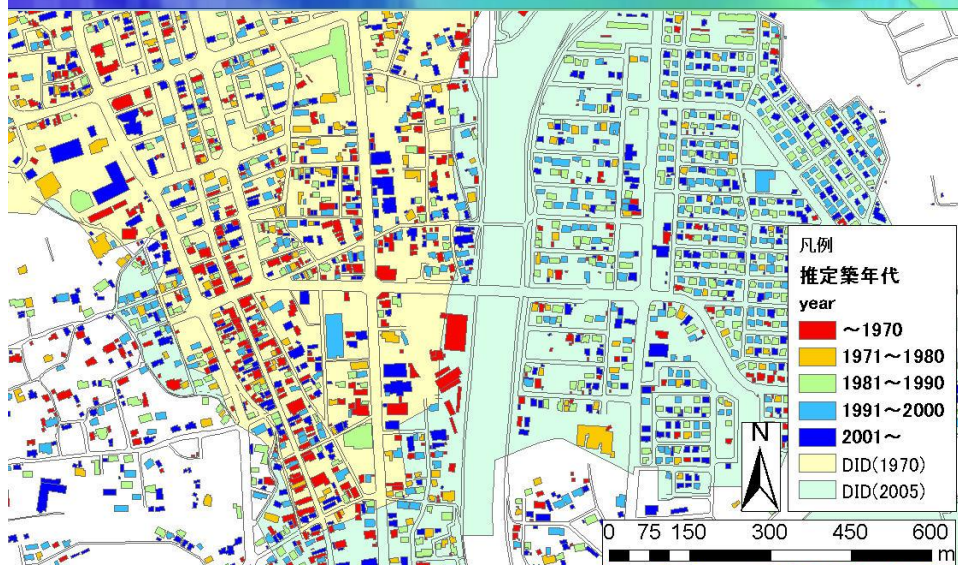
#### 住宅土地統計（市区町村単位）

戸建・非戸建・建物階数・世帯主年齢それぞれの組み合わせ全てに対して行う

	25歳	25-34歳	35-44歳	45-54歳	55-64歳	65歳	1階	2階	3階	4階
-1970	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	$x_{14}$	$x_{15}$	$x_{16}$	$y_{11}$	$y_{12}$	$y_{13}$	$y_{14}$
1971-1980	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$	$x_{24}$	$x_{25}$	$x_{26}$	$y_{21}$	$y_{22}$	$y_{23}$	$y_{24}$
1981-1990	$x_{31}$	$x_{32}$	$x_{33}$	$x_{34}$	$x_{35}$	$x_{36}$	$y_{31}$	$y_{32}$	$y_{33}$	$y_{34}$
1991-	$x_{41}$	$x_{42}$	$x_{43}$	$x_{44}$	$x_{45}$	$x_{46}$	$y_{41}$	$y_{42}$	$y_{43}$	$y_{44}$

## 建物毎の築年代の推定結果（静岡県沼津市の例）

22



古くから都市化されている地域（DID(1970)）には1970年より以前に建った建物が多数分布する。一方近年都市化した地域（DID(2005)）には新しい建物が多いことが分かる。

## 4次メッシュ（500m四方）集計による 築年代の推定値の信頼性検証

23

不動産情報データ（株式会社アットホーム）を検証データとして  
利用し信頼性を検証した。

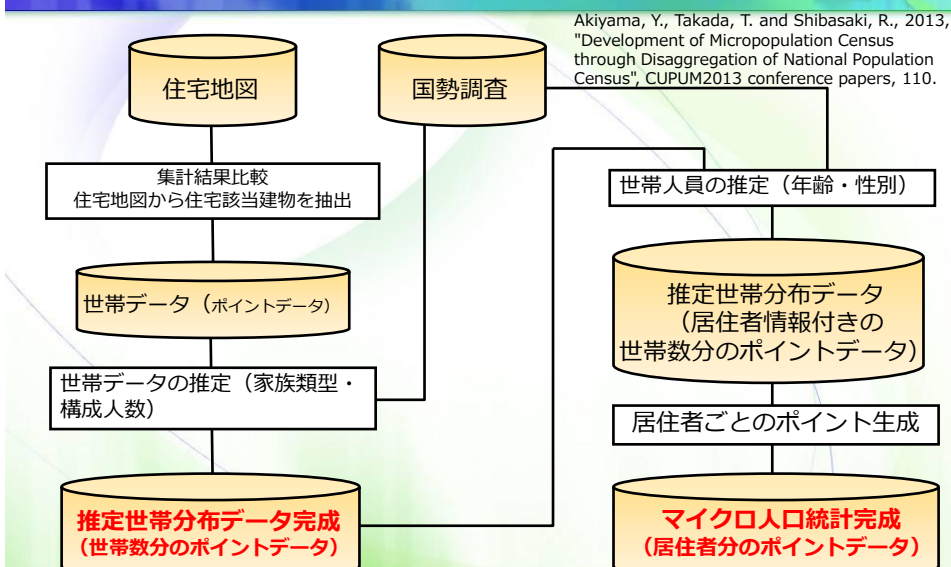
築年代		検証データ(真値)						信頼性
		～1969	1970	1980	1990	2001～	合計	
推定データ	～1969	693	386	418	214	31	1742	39.78%
	1970	132	921	684	1083	374	3194	28.84%
	1980	46	2351	4141	2829	1524	10891	38.02%
	1990	246	465	925	6454	327	8417	76.68%
	2001～	13	1836	4961	1643	6481	14934	43.40%
	合計	1130	5959	11129	12223	8737	39178	47.71%

パラメータの設定により信頼性の低い年代があるため、  
今後詳細な属性を考慮するなど改良が必要である。

過去地図・航空写真等との比較による築年代推定方法も検討。

## 世帯・居住者の分布の推定（マイクロ人口統計）

24

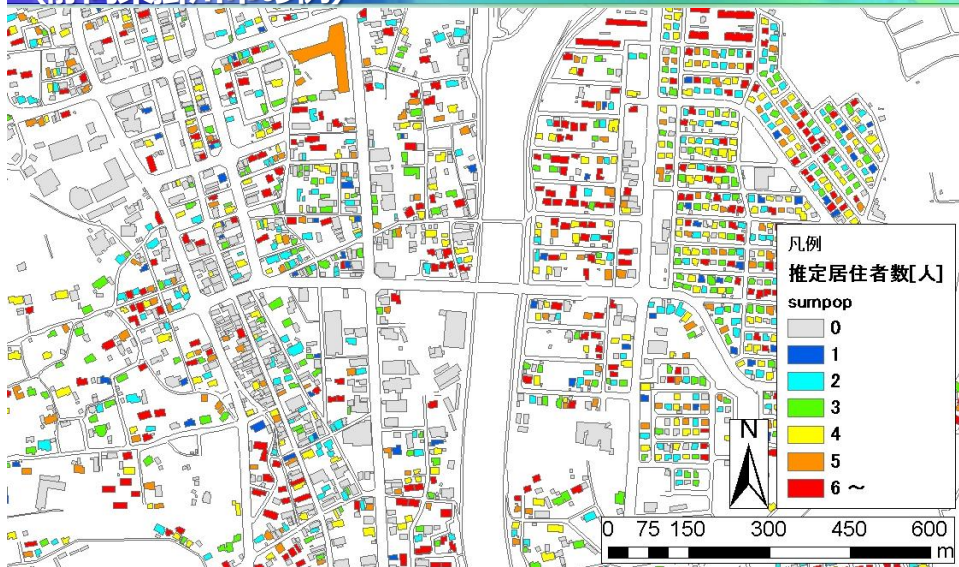


データ開発のおおまかな流れ。上記手法を日本全土のデータに対して適用出来るように元データを整理すると共に、処理システムを構築した。



## 建物毎の居住者数の推定結果 (静岡県掛川市の例)

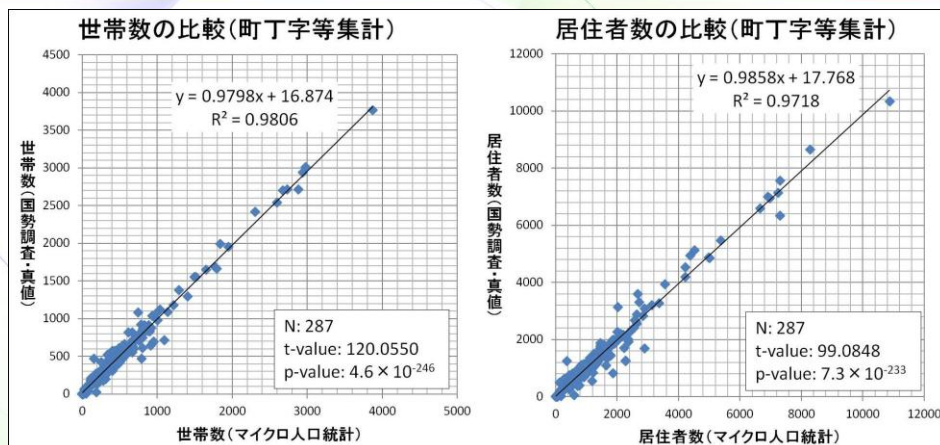
25



中央の川を挟んだ東側の住宅地では殆どの建物に居住者の分布が見られる。一方川の西側は商業地域であるため、居住者の分布は少なくなる。

## 町丁字等集計による マイクロ人口統計の信頼性検証 (柏市)

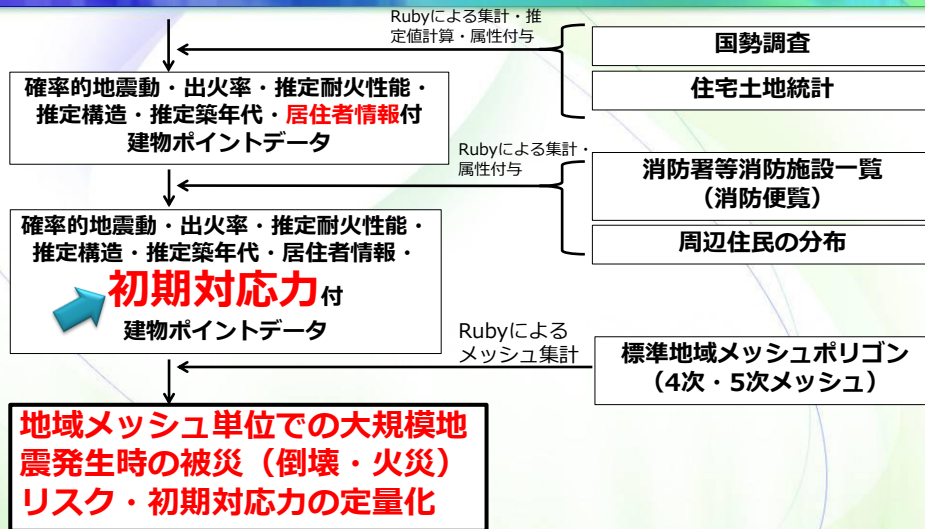
26



世帯数・居住者数共に、決定係数が0.97を超え、極めて高い相関を示した。マイクロ人口統計は町丁目単位に集計すれば、世帯数と居住者数の真値を良好に再現出来る事を意味している。  
なお世帯人員別世帯数での比較や、集計単位を更に細かい基本単位区に変更して比較した結果も共に良好であった。

## データ整備

27



上記の処理を日本全土、約6,000万棟の建物に対して実施。  
国土スケールで利用可能なマイクロデータを整備する。

## 初期対応力（周辺住民による共助力）の算出

28

### 共助力＝倒壊建物の周辺住民による救助期待人数と定義

屋内人口から救助活動実施率及び、性別・年齢による体力を考慮

#### ・救助期待人数＝建物100m圏内の居住者数

※ただし対象となる建物からの距離に応じて重み付け。  
(100mで期待人数は半減(0.5で重み付け)。)

#### ・共助力＝救助期待人数/5

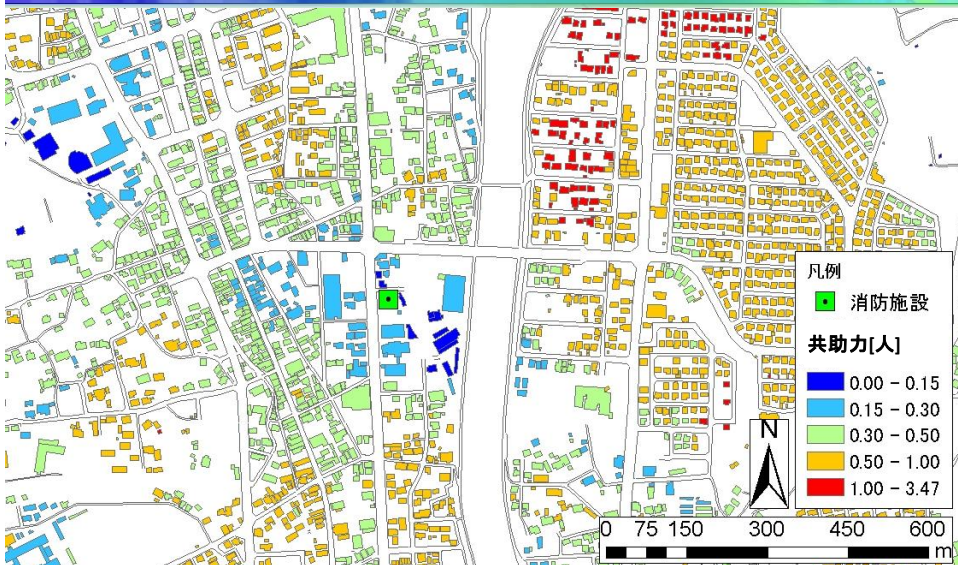
阪神大震災時の調査より周辺住民5人で1人救助可能。

年代	男子体力	女子体力	実施率	男子活動率	女子活動率	男子期待値	女子期待値
10	1	0.85	0.228	0.76	0.24	0.1733	0.0465
20	1	0.76	0.228	0.76	0.24	0.1733	0.0416
30	0.96	0.76	0.229	0.72	0.28	0.1583	0.0487
40	0.93	0.73	0.298	0.72	0.28	0.1995	0.0609
50	0.9	0.72	0.228	0.63	0.37	0.1293	0.0607
60	0.84	0.7	0.191	0.74	0.26	0.1187	0.0348
70～	0.78	0.65	0.129	0.75	0.25	0.0755	0.0210

※男女別年齢別体力は文部科学省「体力運動能力調査平成23年度年齢別テストの結果」を参照。  
年齢性別に応じた救助の実施率・活動率は阪神大震災時の調査より（東京消防庁、2005年、「東京都第16期火災予防審議会答申 地震時における人口密集地域の災害危機要因の解明と消防対策について」）。

## 建物毎の共助力の推定結果 (静岡県掛川市の例)

29



中央の川を挟んだ東側の住宅地では周辺住民が多いため、各建物に割り当てられる共助力が大きくなっている。一方西側では住民が少ないためその値は小さい。

## 大規模地震発生時における地域メッシュ（500m）単位の建物倒壊による死者率推定

30

ある建物*i*における倒壊による推定死者率

$$DC_{ri} = P_{Ri}(PGV) \cdot P_{di}$$

$P_{ri}(PGV)$ : ある地震動入力に対する建物倒壊率

$P_{di}$ : 建物倒壊による死者発生率 (木造: 6.76%、非木造: 1.67%)

$DC_{ri}$ : 建物*i*の倒壊による推定死者率

$P_{ri}(PGV)$ は以下の式で定義する ( $\phi$ は標準正規分布の累積確率密度関数)。

$$P_{Ri}(PGV) = \Phi\left[\frac{\{\log(PGV) - \lambda\}}{\xi}\right]$$

$PGV$ : 基準地盤 (岩盤に相当する程度の固い地盤) での最大速度

(本研究では50年超過確率39%と2%の地震がそれぞれ冬の夕方発生の場合を入力)

$\lambda \cdot \xi$ : 以下の表で定義

		全壊		全半壊	
		$\lambda$	$\xi$	$\lambda$	$\xi$
木造	~1951	4.36	0.411	0.997	3.88
	1952~61	4.44	0.353	0.976	3.97
	1962~71	4.45	0.342	0.977	4.02
	1972~81	4.73	0.378	0.974	4.25
	1982~1994	5.12	0.496	0.881	4.61
RC造	全年代	4.51	0.410	0.883	4.07
	~1971	5.12	0.546	0.954	4.72
	1972~81	5.33	0.575	0.941	4.55
	1982~84	6.00	0.789	0.902	5.33
	全年代	5.50	0.705	0.968	4.99
S造	~1971	4.64	0.618	0.718	4.25
	1972~81	4.97	0.490	0.941	4.49
	1982~84	5.64	0.731	0.893	5.01
	全年代	5.14	0.628	0.752	4.69
	~1971	4.70	0.550	0.928	4.41
軽量S造	1972~81	5.82	0.872	0.728	4.95
	1982~84	6.19	1.101	0.858	5.28
	全年代	5.03	0.564	0.944	4.73
	~1971	4.70	0.550	0.928	4.41
	1972~81	5.82	0.872	0.728	4.95

非木造は  
これらの平均値



## 大規模地震発生時における地域メッシュ（500m）単位の建物倒壊による死者率推定

31

ある建物*i*における建物倒壊による死者率 $DC_i$ は既に計算済み。

以上を用いてあるメッシュの建物倒壊による死者率 $DC_r$ を以下の式で定義。

$$DCr = \frac{\sum (DC_{ri} \cdot n_i)}{\sum n_i}$$

$n_i$ : 建物*i*の居住者数

死者率：10%  
居住者数：5人

死者率：5%  
居住者数：5人

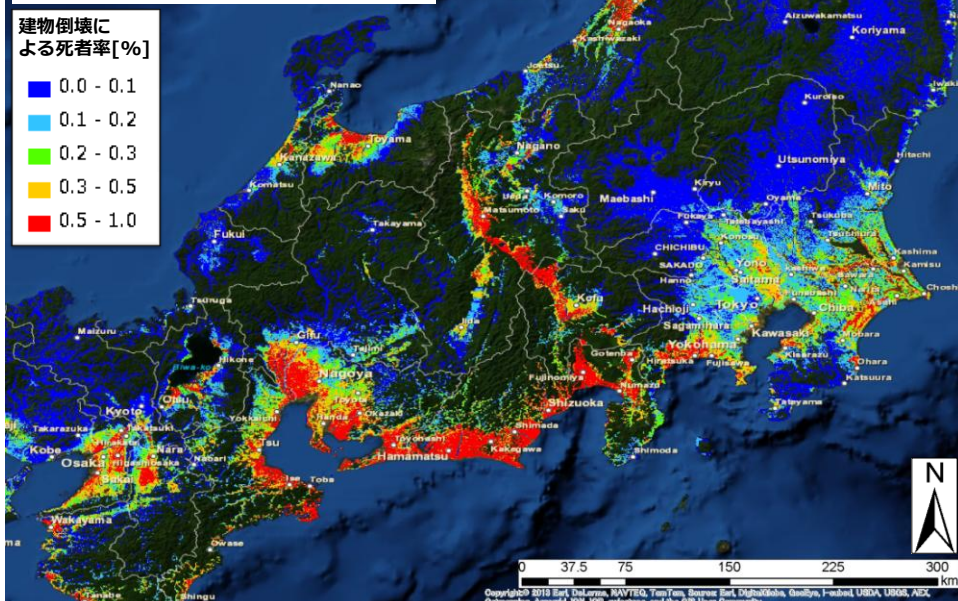
このメッシュの建物倒壊による死者率

$$DCr = \frac{\sum (DC_{ri} \cdot n_i)}{\sum n_i} = \frac{(5 \times 0.1) + (5 \times 0.05)}{5 + 5} = \frac{0.75}{10} = 0.075$$

## 大規模地震発生直後における地域メッシュ（500m）単位の建物倒壊による死者率推定

32

50年超過確率2%の地震動入力の場合

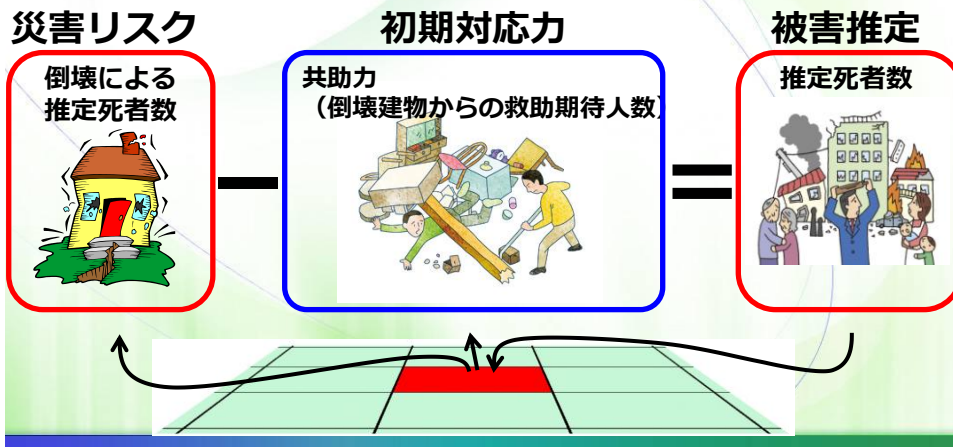




## 初期対応力(共助力)を考慮した建物倒壊による死者率の推定

33

建物ごとに倒壊によって発生する推定死者数と、共助力で救助が期待される人数の差を取ることで最終的な死者数を推定する。以下の結果をメッシュごとに集計することでその地域の建物倒壊による死者率を推定する。



## 初期対応力(共助力)を考慮した建物倒壊による死者率の推定

34

ある建物*i*における建物倒壊による死者率 $DC_i$ と、共助力 $RS_i$ （周辺住民による倒壊建物からの救助期待人数）は既に計算済み。

以上を用いてあるメッシュの建物倒壊による死者率 $D_r$ を以下の式で定義。

$$D_r = \frac{\sum (DC_i(n_i - RS_i))}{\sum n_i}$$

$n_i$ : 建物*i*の居住者数  
※ただし $n_i - RS_i < 0$ の場合は  
 $DC_i n_i - RS_i = 0$

死者率：10%  
居住者数：5人  
共助力：2.5

死者率：5%  
居住者数：5人  
共助力：6.5



このメッシュの共助力を考慮した建物倒壊による死者率

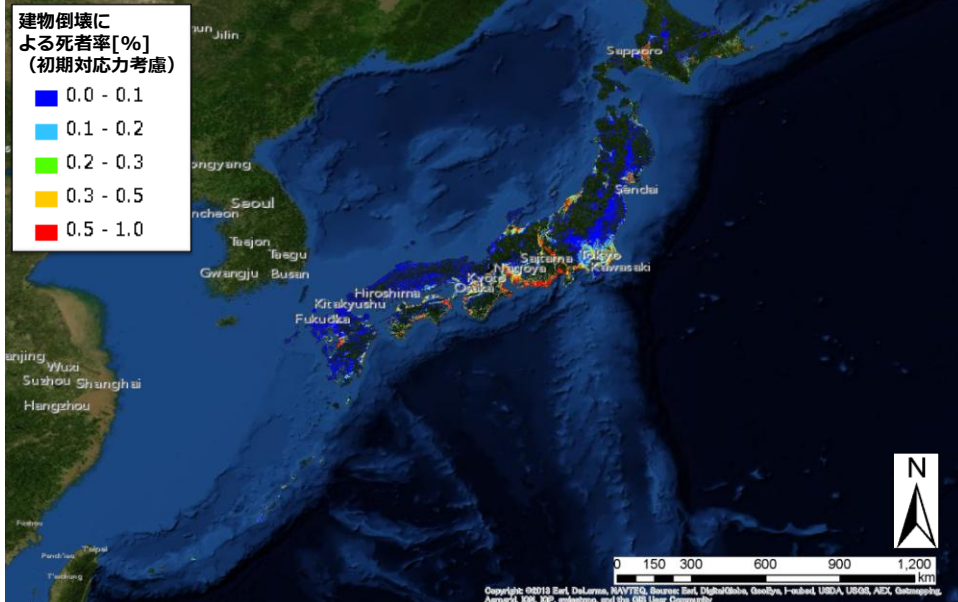
$$DCr = \frac{\sum (DC_{ri}(n_i - RS_i))}{\sum n_i} = \frac{(0.1 \times (5 - 2.5)) + (0.05 \times (5 - 6.5))}{5 + 5}$$

$$= \frac{0.25 + 0}{10} = 0.025$$

## マイクロジオデータで見る我が国の大規模地震発生時の 建物倒壊による死者数推定（初期対応力考慮）

35

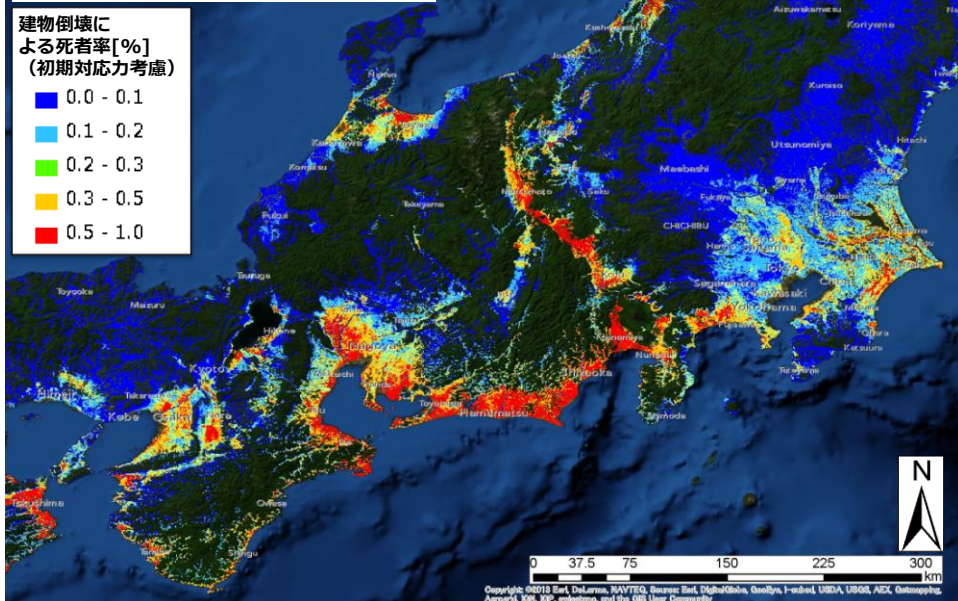
50年超過確率2%の地震動入力の場合



## マイクロジオデータで見る我が国の大規模地震発生時の 建物倒壊による死者数推定（初期対応力考慮）

36

50年超過確率2%の地震動入力の場合

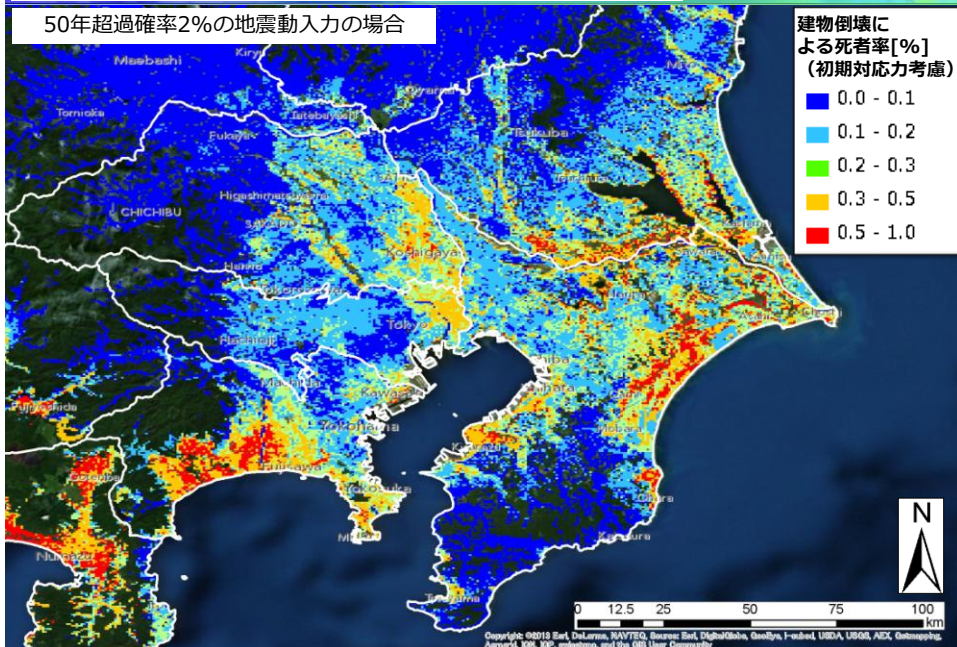




## マイクロジオデータで見る我が国の大規模地震発生時の 建物倒壊による死者数推定（初期対応力考慮）

37

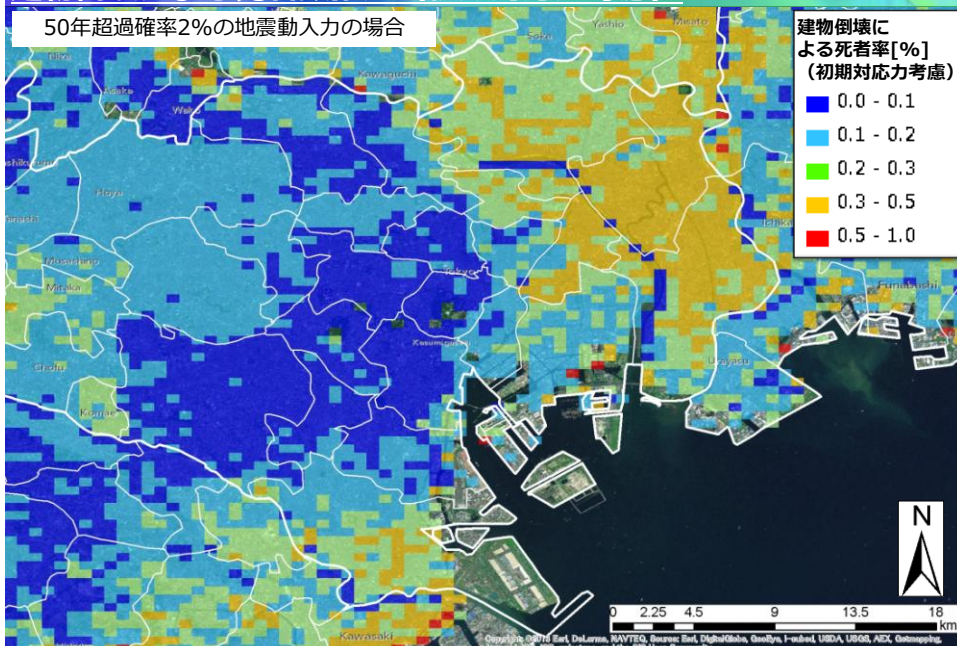
50年超過確率2%の地震動入力の場合



## マイクロジオデータで見る我が国の大規模地震発生時の 建物倒壊による死者数推定（初期対応力考慮）

38

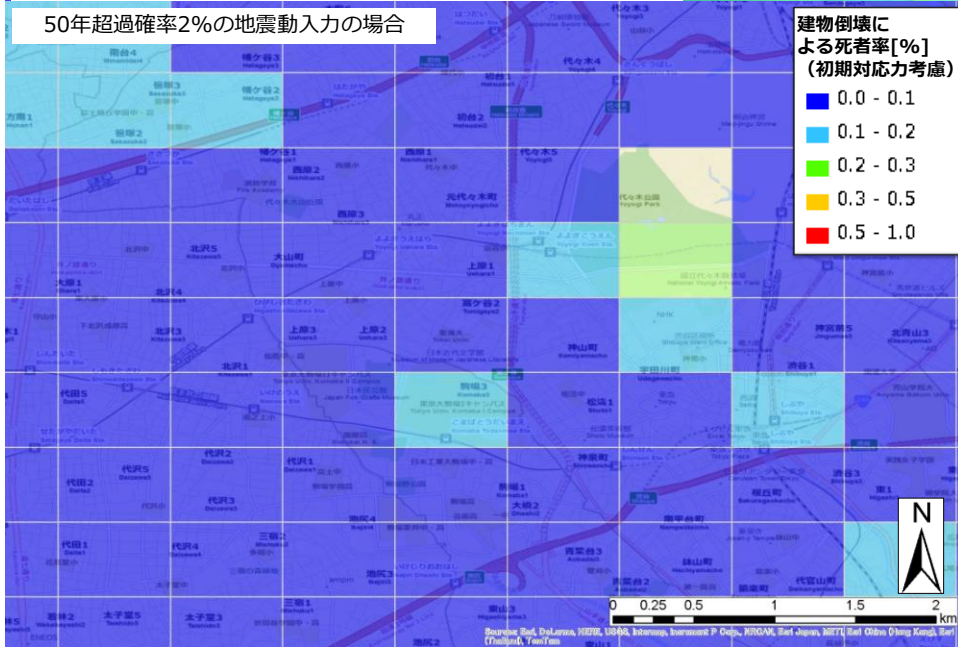
50年超過確率2%の地震動入力の場合



## マイクロジオデータで見る我が国の大規模地震発生時の 建物倒壊による死者数推定（初期対応力考慮）

39

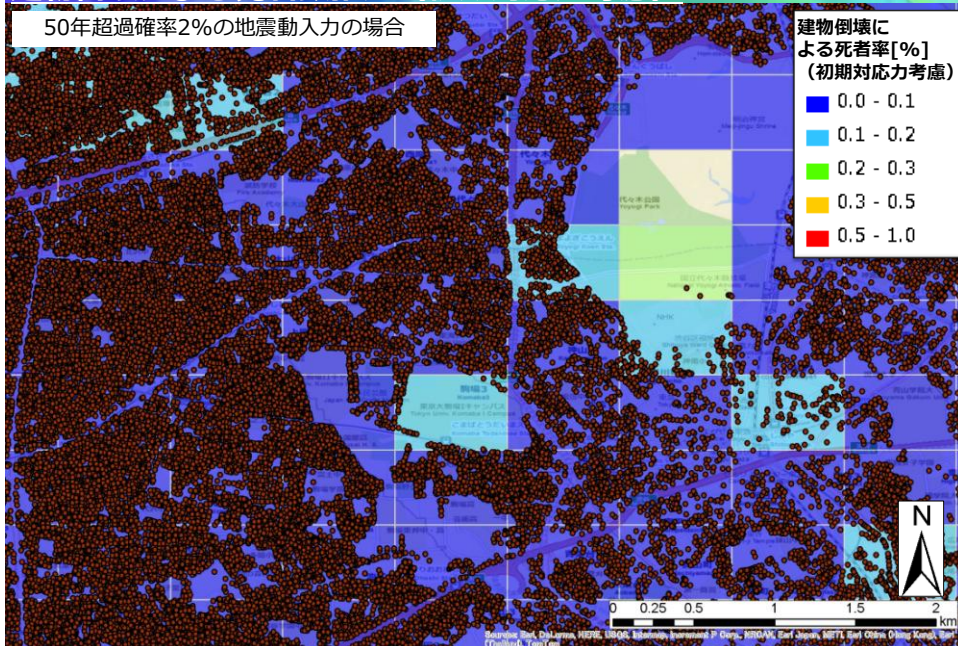
50年超過確率2%の地震動入力の場合



## マイクロジオデータで見る我が国の大規模地震発生時の 建物倒壊による死者数推定（初期対応力考慮）

40

50年超過確率2%の地震動入力の場合

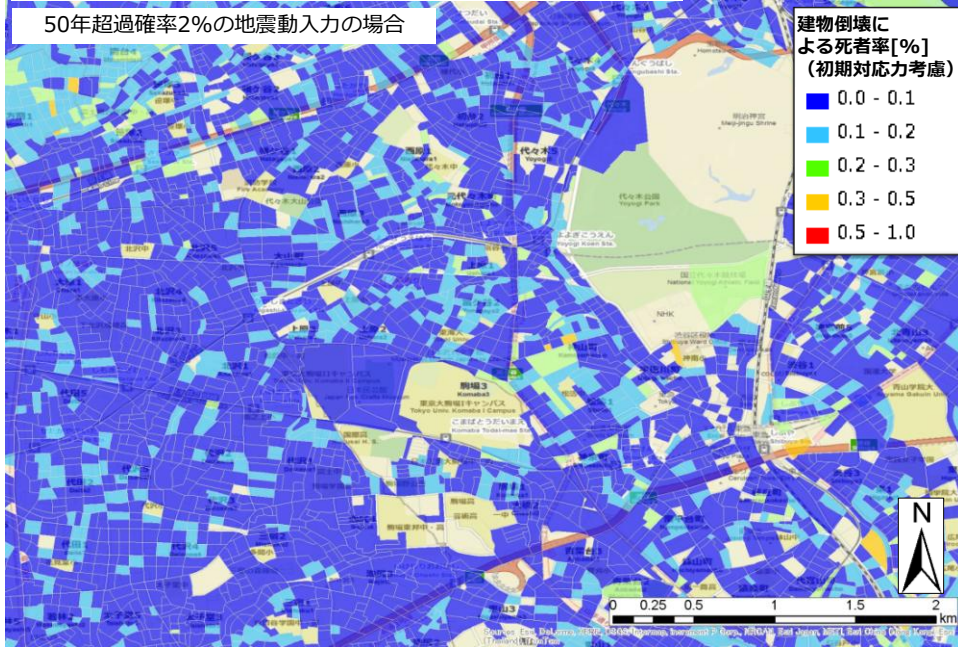




## マイクログリッドデータで見る我が国の大規模地震発生時の 建物倒壊による死者数推定（初期対応力考慮）

41

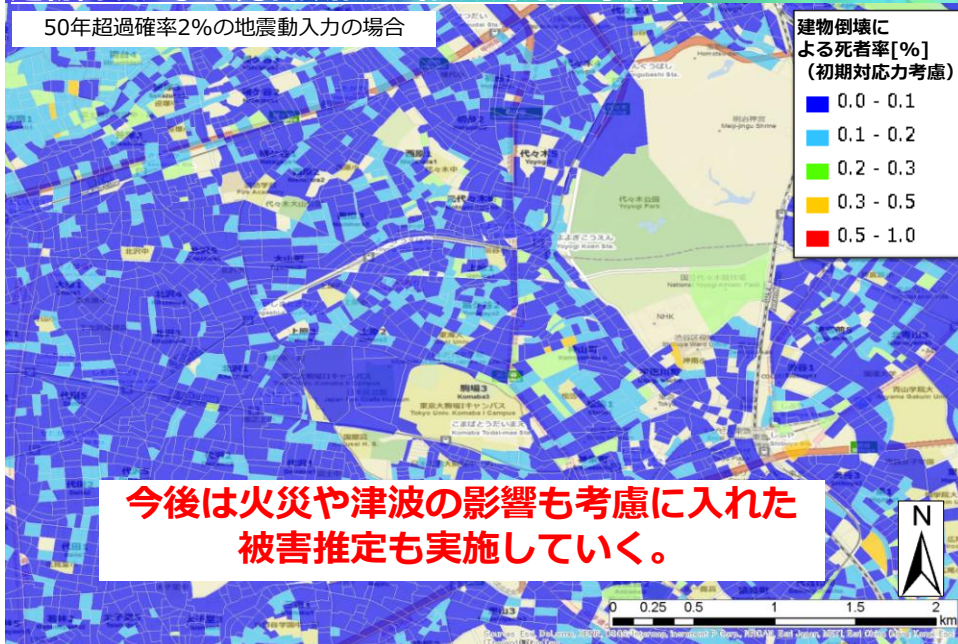
50年超過確率2%の地震動入力の場合



## マイクログリッドデータで見る我が国の大規模地震発生時の 建物倒壊による死者数推定（初期対応力考慮）

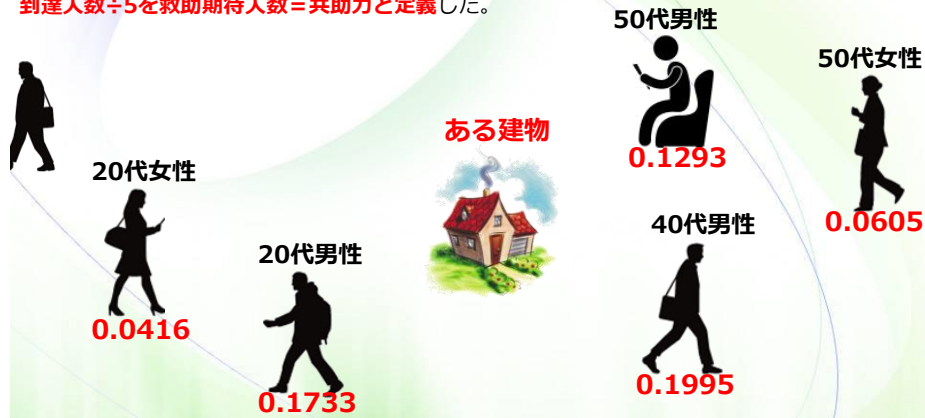
42

50年超過確率2%の地震動入力の場合



## 時間別共助力の推定：街区内建物の建物あたり平均救助期待人数 43

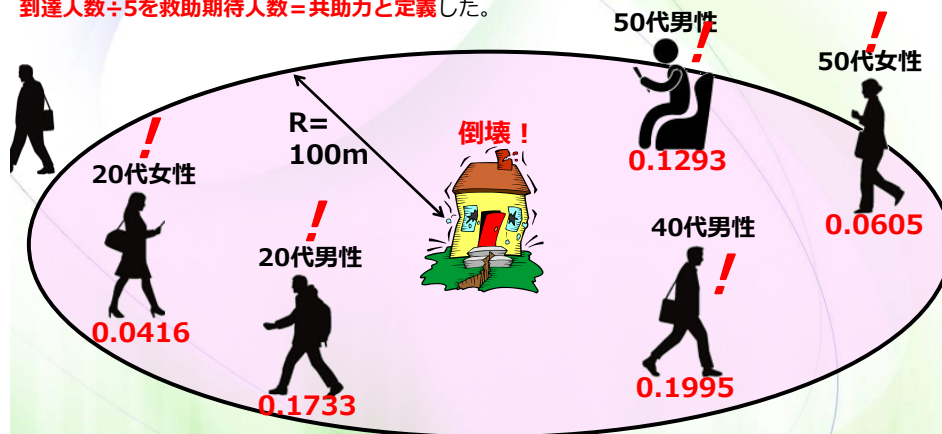
パーソントリップ調査に基づく人の流れデータ（滞留者と歩行者・自転車・原付移動者のみ。鉄道や自動車に載っている人は除く。）から得られる時間別の人口分布（年齢性別付き）と周辺の建物の倒壊率に基づき、**各建物に到達することが期待される救助到達人数**を計算する。本研究では**救助到達人数÷5を救助期待人数=共助力と定義**した。



各人下の値は文部科学省「体力運動能力調査平成23年度年齢別テストの結果」と、阪神大震災時の年代別性別救助活動への参加率に基づいて計算された救助参加への期待値。

## 時間別共助力の推定：街区内建物の建物あたり平均救助期待人数 44

パーソントリップ調査に基づく人の流れデータ（滞留者と歩行者・自転車・原付移動者のみ。鉄道や自動車に載っている人は除く。）から得られる時間別の人口分布（年齢性別付き）と周辺の建物の倒壊率に基づき、**各建物に到達することが期待される救助到達人数**を計算する。本研究では**救助到達人数÷5を救助期待人数=共助力と定義**した。



各人下の値は文部科学省「体力運動能力調査平成23年度年齢別テストの結果」と、阪神大震災時の年代別性別救助活動への参加率に基づいて計算された救助参加への期待値。

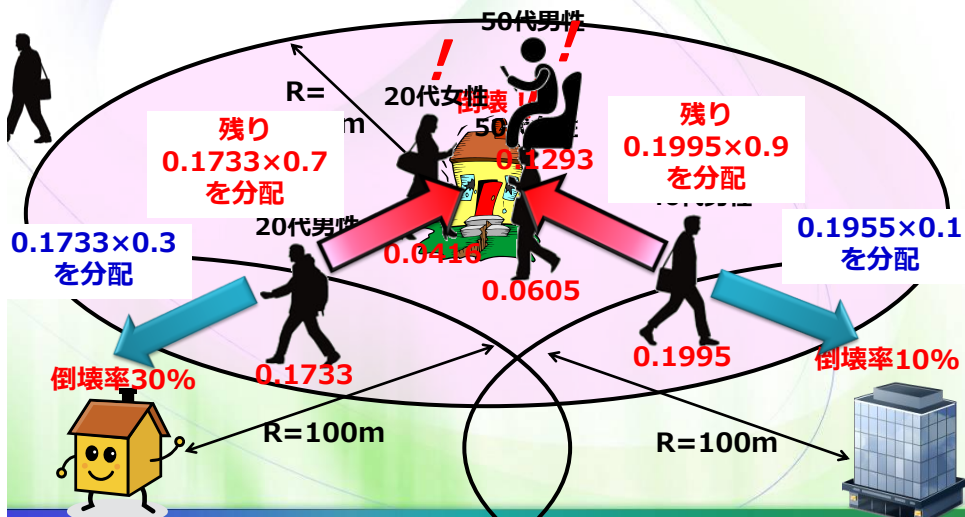
## 時間別共助力の推定：街区内建物の建物あたり平均救助期待人数 45

パーソントリップ調査に基づく人の流れデータ（滞留者と歩行者・自転車・原付移動者のみ。鉄道や自動車に載っている人は除く。）から得られる時間別の人口分布（年齢性別付き）と周辺の建物の倒壊率に基づき、**各建物に到達することが期待される救助到達人数**を計算する。本研究では救助到達人数÷5を救助期待人数＝共助力と定義した。



## 時間別共助力の推定：街区内建物の建物あたり平均救助期待人数 46

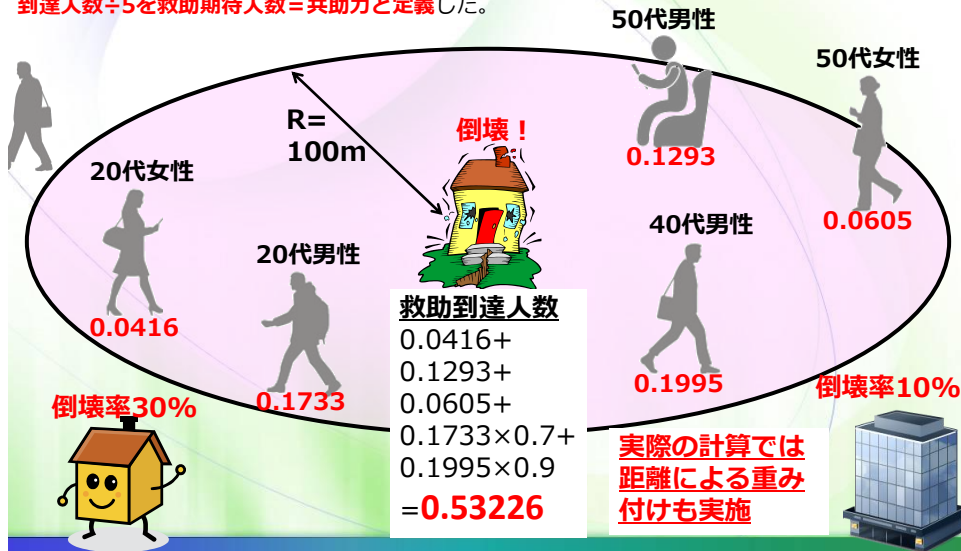
パーソントリップ調査に基づく人の流れデータ（滞留者と歩行者・自転車・原付移動者のみ。鉄道や自動車に載っている人は除く。）から得られる時間別の人口分布（年齢性別付き）と周辺の建物の倒壊率に基づき、**各建物に到達することが期待される救助到達人数**を計算する。本研究では救助到達人数÷5を救助期待人数＝共助力と定義した。





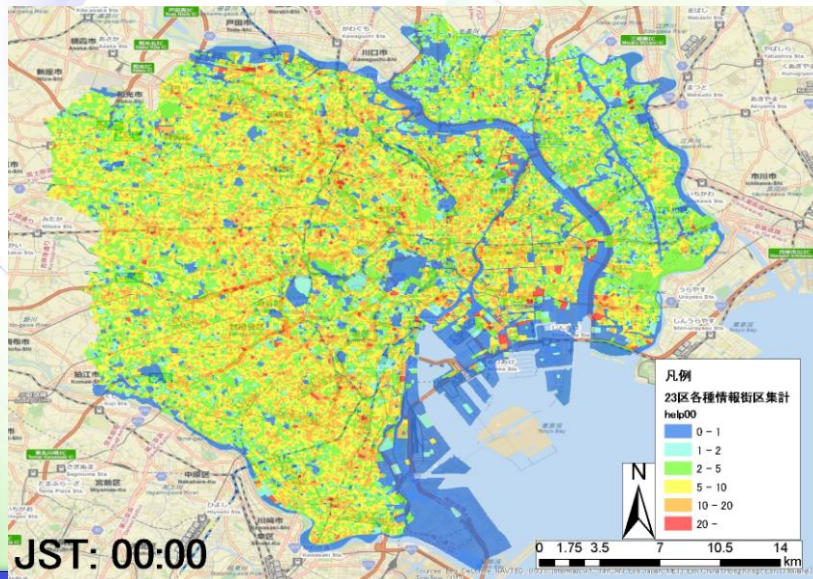
## 時間別共助力の推定：街区内建物の建物あたり平均救助期待人数 47

パーソントリップ調査に基づく人の流れデータ（滞留者と歩行者・自転車・原付移動者のみ。鉄道や自動車に載っている人は除く。）から得られる時間別の人口分布（年齢性別付き）と周辺の建物の倒壊率に基づき、**各建物に到達することが期待される救助到達人数**を計算する。本研究では救助到達人数÷5を救助期待人数＝共助力と定義した。



## 時間別共助力の推定：街区内建物の建物あたり平均救助期待人数

人の流れデータと、構造・倒壊率などを推定した建物データを組み合わせることで実現を目指す。昼間人口と夜間人口による共助力の変化を把握し、共助力の穴となる地域・時間を発見する。現在開発中。

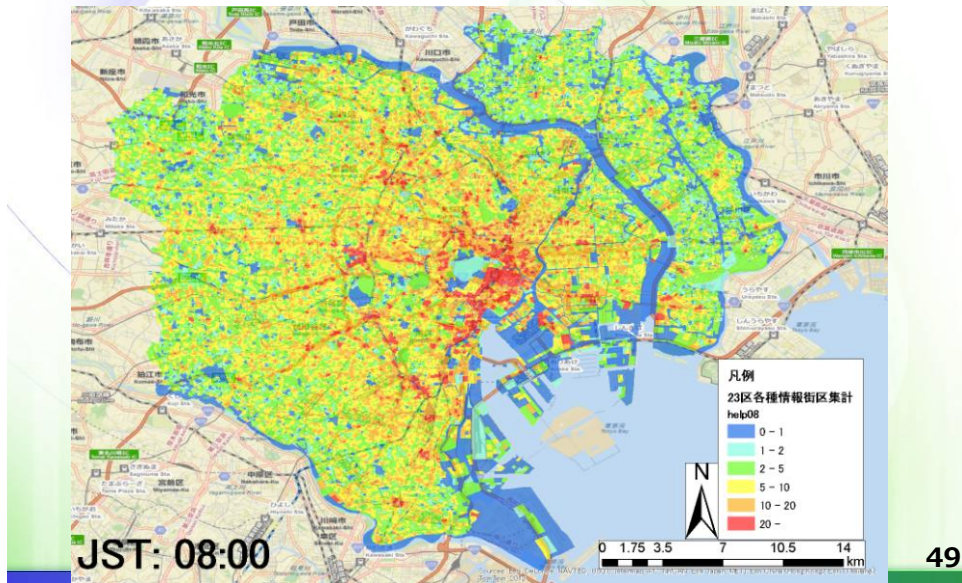


48



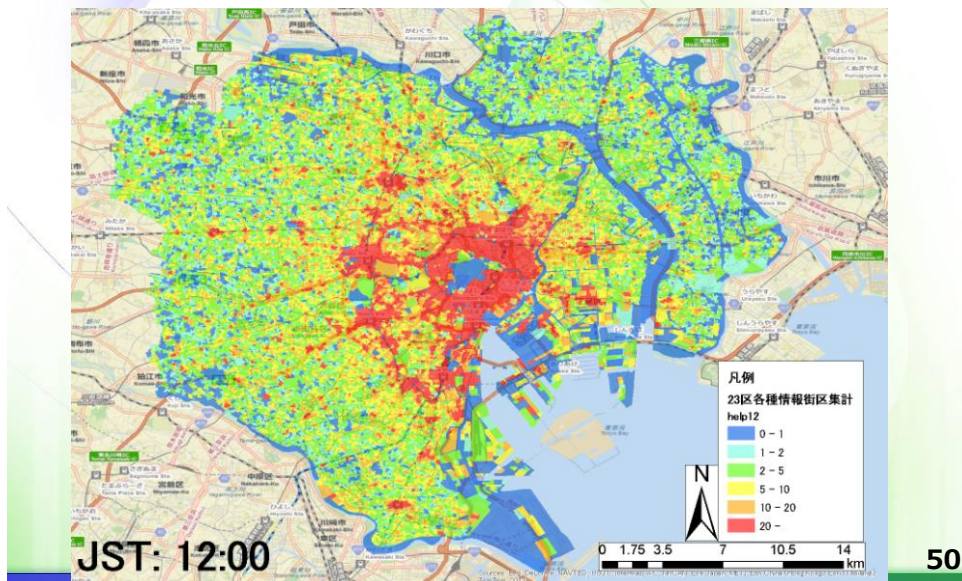
## 時間別共助力の推定：街区内建物の建物あたり平均救助期待人数

人の流れデータと、構造・倒壊率などを推定した建物データを組み合わせることで実現を目指す。昼間人口と夜間人口による共助力の変化を把握し、共助力の穴となる地域・時間を発見する。現在開発中。



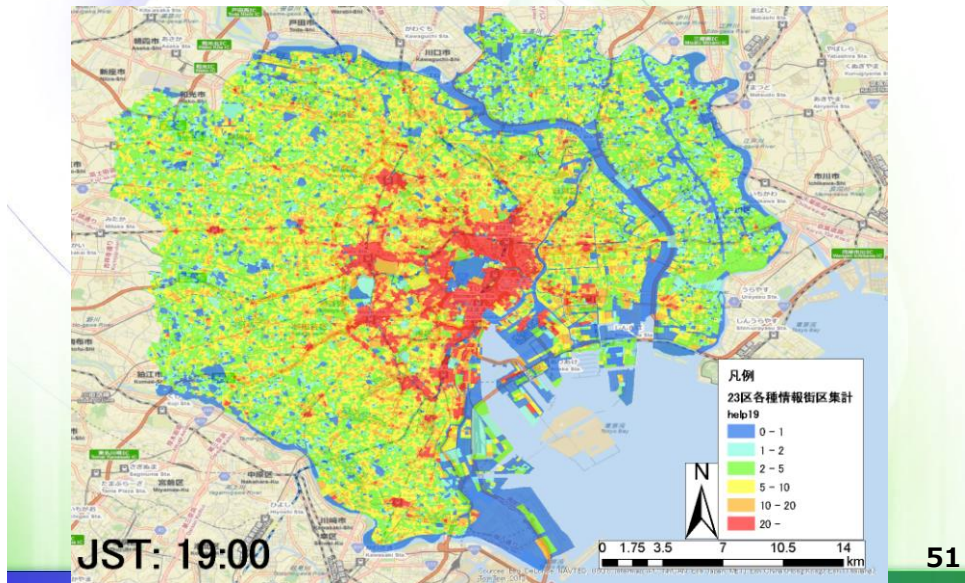
## 時間別共助力の推定：街区内建物の建物あたり平均救助期待人数

人の流れデータと、構造・倒壊率などを推定した建物データを組み合わせることで実現を目指す。昼間人口と夜間人口による共助力の変化を把握し、共助力の穴となる地域・時間を発見する。現在開発中。



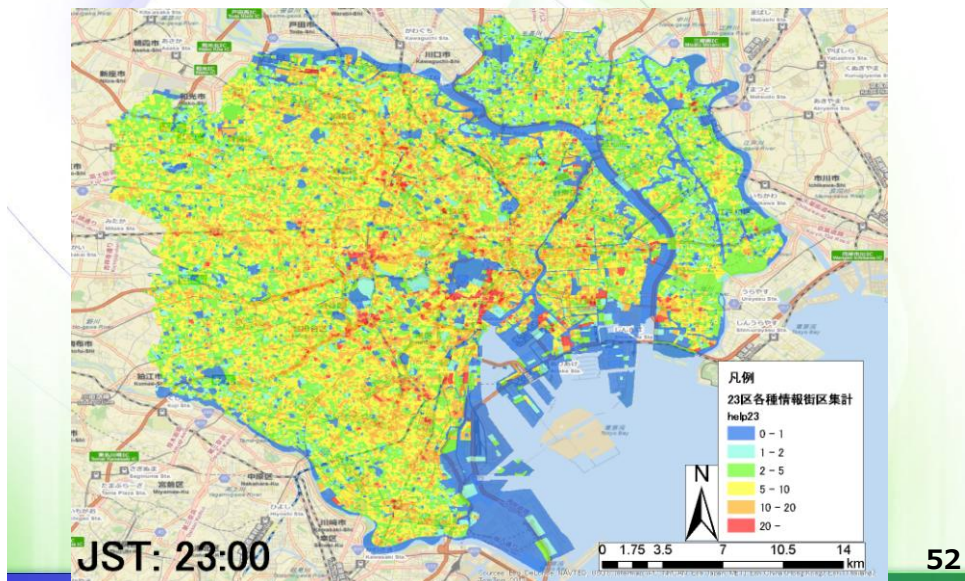
## 時間別共助力の推定：街区内建物の建物あたり平均救助期待人数

人の流れデータと、構造・倒壊率などを推定した建物データを組み合わせることで実現を目指す。昼間人口と夜間人口による共助力の変化を把握し、共助力の穴となる地域・時間を発見する。現在開発中。



## 時間別共助力の推定：街区内建物の建物あたり平均救助期待人数

人の流れデータと、構造・倒壊率などを推定した建物データを組み合わせることで実現を目指す。昼間人口と夜間人口による共助力の変化を把握し、共助力の穴となる地域・時間を発見する。現在開発中。





## 時間別共助力の推定：街区内建物の建物あたり平均救助期待人数

人の流れデータと、構造・倒壊率などを推定した建物データを組み合わせることで実現を目指す。昼間人口

### ＜本手法の課題＞

この結果は

- ・ 時間毎の建物周辺の人々の分布状況
- ・ 建物の倒壊率

といった**物理的な条件にのみ依存**して計算されている。

実際には各地域の**地域コミュニティが健全に機能しているか否か**によって、本手法が定義している**共助力はかなり変化する**ものと考えられる。この情報を**いかに定量化**して共助力の計算に盛り込むか（そもそも定量化は無理？）。



**ビッグデータ・MGDは万能ではない。  
何でも出来る魔法の道具ではない。**

53

## 時間別共助力の推定：街区内建物の建物あたり平均救助期待人数

### ＜本手法の課題＞

**ビッグデータ・MGDは万能ではない。  
何でも出来る魔法の道具ではない。**

しかし・・・

少なくともこれまで明らかに出来なかった情報を作ること・見るようにすることは出来る。

＞ 広域を横並びに評価・地域間の差を相対的に把握 など。

従来よりもずっとミクロに、しかも定量的に結果が見えるため、**説明力・説得力が高いデータが実現**する。これは自治体の防災政策立案の支援や、地域住民の防災意識の啓発・向上につながる。

一方で・・・

このようなデータが即、地域住民の防災につながるものではない。フィールドデータ（現地の実情）との融合・使い分けも今後の重要な課題。

54



## まとめと課題

55

### <まとめ>

- ・日本全土を対象に、大規模地震災害に伴う建物の倒壊・火災リスクと共助力・公助力による初期対応力を評価するための、ミクロな基盤データを整備した。
- ・任意の地震動入力に対する災害リスクと初期対応力を、任意の集計単位で定量的に評価する簡易的な手法を提案した。



以上の情報の登場により、**今後どの地域に対して具体的にどのような防災政策を講じていくべきか**（耐震化・耐火性能向上・自助力共助力向上等）、**優先順位をつけて議論**が出来る様になった。これらを結果は、**我が国のこれまで以上の迅速かつ効率的な災害対応力向上を図っていく上で有意義**である。

## まとめと課題

56

### <今後の展開と課題>

- ・今後この成果が適切に公開・共有されることで、地方自治体における防災計画策定の支援や、住民の防災意識の向上が期待される。また関連する研究の推進・発展に貢献出来る。
- ・真に危険度の高い地域が分かることで、住民の防災に対する意識の向上のみならず、危険度の高い地域の耐震化促進が期待される。



本研究で得られるような**ある種のセンシティブな情報を、いかにして誤解なく適切に公開・発信するべきか、またそのためにはどのような情報の加工が必要か**、議論を進めるべきである。