自然災害科学 *J. JSNDS 40-4 **-** (2022)*

想定南海トラフ巨大地震後の仮住まい状況の予測
ー借上仮設住宅に伴う住居移動と対策可能量の制約がもたらす状況ー

吉牟田真之[1]・佐藤慶一[2]・牧紀男[3]

Simulation of Interim Housing Demands for the Anticipated Nankai Megathrust Earthquake: Population Change for Shortage of Temporary Housing Supply and Moving Out to Appartments

Masayuki YOSHIMUTA[1], Keiichi SATO[2] and Norio MAKI[3]

Abstract

This paper discusses about the simulation on the interim housing demands after the anticipated Nankai megathrust earthquake. Microsimulation using the web-based questioner survey data was conducted. The distribution of housing type requirements such as government paying rental apartment, temporary repair, apartment renting, government temporary housing, and the others, and the movement of people after the event are simulated.

キーワード：南海トラフ巨大地震，仮住まい，非集計行動分析，ミクロシミュレーション
Key words: Anticipated Nankai Megathrust Earthquake, Temporary Housing, Discrete Choice Analysis, Microsimulation

1．研究の背景と目的

発生が危惧されている想定南海トラフ巨大地震では最大約680万戸もの全壊・半壊戸数が予測されているが，仮住まいの供給可能量は約130万戸程度とされている[1)]。

東日本大震災では賃貸住宅を仮設住宅として利用する借上仮設住宅の利用が本格化した。東日本大震災後の岩手県の借上仮設住宅における退居及び居住地移動の実態を分析した米野[2)]は，岩手県で入居し退去した世帯のうち約４分の１は被災前と異なる市町村で住宅を再建していること，借上仮設住宅の利用を理由として元の市区町村を離れた世帯の６割が元の市区町村に戻っていないこと，県外から流入した世帯の２割弱は震災後６年を経

[1] 元京都大学大学院工学研究科
Ex. Graduate School of Engineering, Kyoto University
[2] 専修大学ネットワーク情報学部
School of Information and Network, Senshu University
[3] 京都大学防災研究所
Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

本論文に対する討議は 2022 年８月末日まで受け付ける。

た時点でも借上住宅を退去していないこと等を明らかにしている。仮住まい確保に伴う世帯移動を予測することは，仮住まいの時期の被災者支援にとどまらず，災害後の人口移動をふくむ災害後の地域の姿を想定することにもつながる。

関連する先行研究として，首都直下地震を対象とした佐藤ら[3-6]による一連の応急仮設住宅戸数のシミュレーションに関する研究が存在する。本研究が対象とする南海トラフ地震については，池永[7]らは，和歌山県を対象として，住宅・土地統計調査の「賃貸住宅の空き家」に加えて「その他の空き家」や「２次的住宅」の利用可能性の検討を行っている。また廣井[8]らは本稿が目的とする疎開シミュレーションを行っているが，中京圏でのアンケート調査をもとに行ったものであり，また仮住まいの条件を考慮したものとはなっていない。

本研究は，佐藤らが想定首都直下地震を対象に開発してきた一連の仮住まい状況を予測するミクロシミュレーションの方法を，想定南海トラフ巨大地震に適用し，災害後の人口移動を明らかにするものである。

本稿では，内閣府の公表した被害想定ならびに各府県の地震被害想定結果を参考にして南海トラフ巨大地震後の広域的な仮住まい需給量の算定を行い，さらに南海トラフ巨大地震により被災が想定される地域を対象としたWeb調査を用いて，南海トラフ巨大地震後の仮住まい選択を明らかにするものである。

なお，本稿では被災直後の短期的な避難のために利用した避難場所の違いは問わず，避難時期のあと震災後１～２ヶ月程度の期間に新たに応急的な住居を求める行動を仮住まいと呼ぶこととする。また建設型の応急仮設住宅１カ月以降は順次供給[9]されることから応急仮設住宅には建設型と借上仮設住宅を含むものとする。

２．南海トラフ地震時の応急仮設住宅の課題

内閣府の検討会[10]では，南海トラフ巨大地震後の応急仮設住宅必要数や供与戸数から広域避難必要世帯数を計算している。全半壊戸数の３割を必要数として，住宅・土地統計調査の賃貸用の空き家数とプレハブ型仮設住宅の供給可能数を差し引いて，合計約73万世帯の広域避難が必要になると算出している（**表１**）。しかしながら，賃貸用の空き家数を全て仮設住宅として用いた場合，全半壊戸数の７割がどのように仮住まいを確保するのかは明らかにされていない。

南海トラフ巨大地震は，地震と津波による複合的な被害が想定され，詳細な賃貸空き家の被害算定は行われておらず，各府県の南海トラフ建物被害想定[1]，平成30年度住宅・統計調査のデータ[2]を用いて，市区町村ごとの南海トラフ巨大地震後に発生する応急仮設住宅の需給量の算出を行なった（**図１**）。災害後に利用可能な賃貸空き家戸数は，各市区町村の全壊及び半壊数に空き家率を乗じて求めた被害数を差し引いて求めた。住宅全半壊世帯数は，各被害建物戸数から空き家数を除いた戸数とした。プレハブ住宅供給戸数は，内閣府検討会の資料[11]を参考に，中部，近畿地方で同時に被災した場合全国のプレハブ建築協会会員（規格建

表１　広域避難必要世帯数（内閣府資料[1]より筆者作成）

	全半壊戸数	応急仮設住宅想定必要数	応急借上げ住宅供与戸数	応急建設住宅供与戸数（１年以内）	広域避難必要世帯数
関東地方	約16万	約５万	約５万	約11万	約73万
中部地方	約248万	約74万	約38万		
近畿地方	約235万	約71万	約52万		
中国地方	約36万	約11万	約11万		
四国地方	約113万	約34万	約９万		
九州・沖縄地方	約36万	約11万	約７万		
合計	約684万	約205万	約121万	約11万	約73万

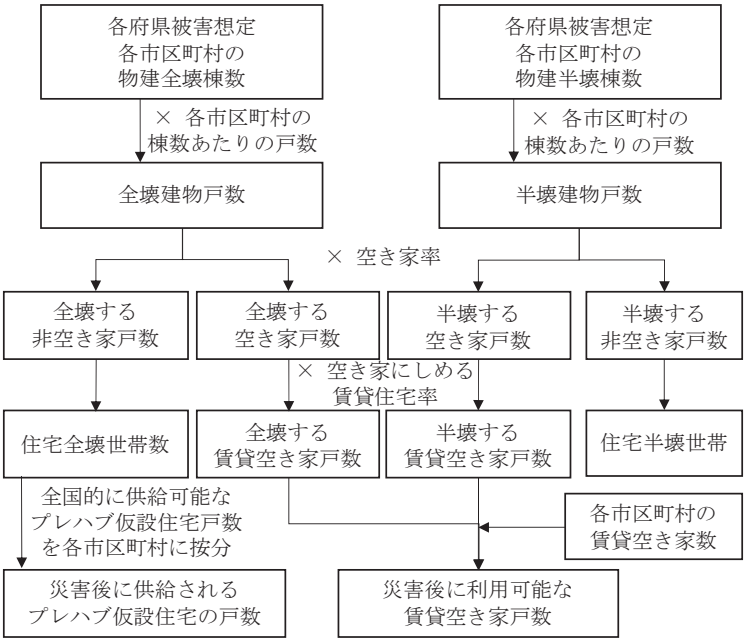

図 1　応急仮設住宅の需給量の算出方法
（応急住宅の不足戸数＝全壊世帯数－プレハブ仮設住宅供給戸数－災害後に利用可能な賃貸空き家戸数）

築部会）企業が応援した場合の最大供給可能戸数である57,000戸が提供されるものとした。各市区町村におけるプレハブ仮設住宅の供給量は57,000戸を各市区町村の住宅全壊世帯数により按分することで算出した。

図 2 に，全壊世帯数からプレハブ仮設住宅供給戸数，災害後に利用可能な賃貸空き家 戸数の合計を差し引き求めた応急住宅の不足戸数を示す。静岡県，愛知県，三重県，愛媛県沿岸部等で多く，合計で約101万戸が不足する結果となった。この応急住宅の不足に対して，避難所の長期化や在宅被災者の増加に加えて，仮住まいを求めての広域的な移動が発生する可能性が指摘できる。

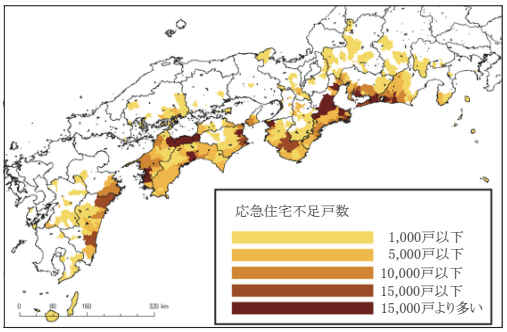

図 2　応急仮設住宅の不足戸数

3．Web 調査に基づく仮住まい選択の傾向

表 2 に調査の概要を示す。Web 調査は，首都圏を対象とした佐藤ら[6]と同様の形式で構築され，12府県で各200票の回収を目標とした。一部の県（和歌山，徳島，高知，宮崎）で達成することができなかった。サンプル数が不足する県があるこ

表 2　Web 調査の概要

調査名称	南海トラフ巨大地震後の仮住まい確保に関する調査
調査方法	WEB 調査
対象エリア	静岡県（201件），愛知県（203件），三重県（200件），京都府（214件），大阪府（206件），兵庫県（210件），和歌山県（166件），徳島県（131件），香川県（200件），愛媛県（200件），高知県（101件），宮崎県（131件）の12府県
標本数	2,163件
実施年	2019年３月13日（水）～３月18日（月）
実施主体	京都大学牧研究室・専修大学佐藤研究室

とから，本稿では，全サンプルを用いた仮住まい選択モデルを推計し，モデルの統計的な妥当性を担保することとした。図 3 に回収サンプルの特性を示す。Web 調査は国勢調査に比べて単身世帯が少ない，高齢者が少ない傾向はあるが，いずれの府県でも各区分に一定数のサンプルは確保できており，モデル推計が可能と判断した。ただし，Web 調査の対象者は調査会社のモニターであり，地域特性や都市規模の考慮が十分ではない可能性がある。

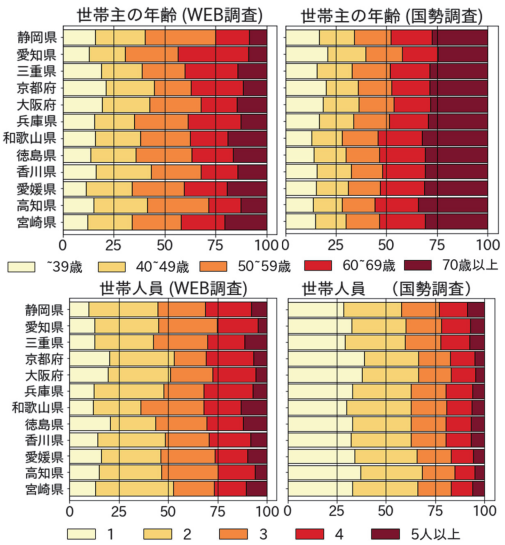

図 3　Web 調査のサンプル特性（国勢調査と比較）

調査は，回答者の世帯の属性として世帯人員，世帯年収，世帯主や配偶者の職業，子供や要介護者の有無等を尋ねた。次に地震によって自宅が被害を受けた場合，府県外への移住[3]や最寄り駅までの所要時間，間取りがどの程度許容できるかを尋ねた上で，その条件内で図 4 のような形式で「プレハブ仮設住宅」，「借上仮設住宅」，「賃貸住宅」および「仮設・賃貸以外」の 4 つの選択肢のうちどの仮住まいを選択するかを尋ねた。半壊については，「応急修理」を加えた 5 つの選択肢を提示した。「借上仮設住宅」は設定する家賃上限内の物件に限定されるが，「賃貸住宅」は家賃上限に関係なく自力で入居するもので，全ての賃貸空き家が対象となる．「仮設・賃貸以外」は，家族宅，親戚・知人宅，勤務先の施設など，「プレハブ仮設住宅」「借上仮設住宅」「賃貸住宅」「応急修理」以外の仮住まいの選択肢として提示した。

被害程度	半壊（損壊が甚だしいが、補修すれば元通りに再使用できる）				
時期	1〜2ヶ月後				
	応急修理	プレハブ仮設住宅	借上仮設住宅	賃貸住宅	仮設・賃貸以外
居住スペース					
間取り	3LDK	2DK	1LDK	3LDK	
延床面積	120.0 m²	29.7 m²	42.2 m²	72.2 m²	
立地					
住所	高知県高知市	高知県中土佐町	高知県南国市	愛媛県松山市	–
駅からの所要時間	10分	25分	5分	6分	
金銭条件					
自己負担額	342 万 4 千円	0 万円	0 万円	7 万 1 千円	
以上の条件の場合、どの仮住まい先を選ばれますか。いずれかお一つをお選び下さい。	○応急修理	○プレハブ仮設住宅	○借上仮設住宅	○賃貸住宅	○仮設・賃貸以外

- 応急修理…被災住宅の応急修理への行政補助（限度額57万円程度）があります。避難所から出ること、仮設住宅を利用しないことが要件となります。
- プレハブ仮設住宅…行政によるプレハブ仮設住宅の提供　※原則お住まいの市区町村内に建設
- 借上仮設住宅…民間賃貸住宅の行政による借上げ提供　※自力で探す、府県内でも府県外でも可能
  【過去災害事例】家賃無料（4人以下7万5千円／月、5人以上10万円／月以下の物件）
- 賃貸住宅…自ら賃貸物件を探す、家賃自己負担
- 仮設・賃貸以外…家族宅、親戚・知人宅、勤務先の施設、自力仮設の建設等

図 4　選択問題例（マス内の値は選択問題ごとに生成）

表 3　パラメータ推定時の各変数の定義

変数名	定義
選択肢ダミー	選択肢それぞれに対応するダミー変数
家賃	世帯が支払う民間賃貸住宅の月々の家賃（万円）
最寄り駅までの所要時間	最寄り駅までの徒歩での所要時間（分）
居住地との距離	居住地である市区町村の中心から選択肢となる疎開先の市区町村の中心までの距離＋1（km）の対数
応急修理の自己負担額	住宅の応急修理に際して世帯が支払う金額（万円）
プレハブ仮設住宅の家賃	世帯がプレハブ仮設住宅に入居した際に支払う月々の家賃（万円）
借上仮設住宅の自己負担額	世帯が借上仮設住宅に入居した際に支払う月々の家賃（万円）
賃貸住宅の家賃補助	世帯が民間の賃貸住宅に入居した際に世帯に対して行政が月々に支払う家賃補助額（万円）
世帯主の年齢	世帯主の年齢（25歳未満＝1，25～34歳＝2，35～44歳＝3，45～54歳＝4，55～64歳＝5，65歳以上＝6）
世帯人数	世帯の人数（人）
世帯収入	世帯の年間収入の合計金額（300万円未満＝1，300～500万円未満＝2，500～700万円未満＝3，700～1000万円未満＝4，1000～1500万円未満＝5，1500万円以上＝6）
共同住宅ダミー	共同住宅の場合1，それ以外の場合は0
間取り1～間取り5	間取りを1から5の数値に変換した値（1R, 1K＝1，1DK, 2R, 2K＝2，1LDK, 2DK, 3K＝3，2LDK, 3DK＝4，3LDK＝5）それぞれに対応するダミー変数

1人の回答者ごとに，この形式の設問を住宅全壊・半壊時それぞれ3問ずつ計6問 答える形式となっている。各選択肢には，間取りや延べ床面積等の居住スペースに関する情報，住所や最寄りの駅からの所要時間等の立地情報，選択した場合に世帯が負担すべき金額等が与えられ，回答者はそれらの条件を踏まえて上記4つのうち1つの選択肢を選択する。「間取り」，「延べ床面積」，「住所」，「駅からの所要時間」，「自己負担額」の情報は，不動産情報サイト HOME'S より研究目的利用で提供された全国の賃貸住宅情報（2017年11月時点）により抽出されたもので，「住所」は，都道府県市町村名を表示した。

Web 調査で収集したデータを多項ロジットモデルにより推計した。パラメータの推定は最尤推定法を用いて行なっており，用いた変数を**表 3** に示す。世帯主の労働力状態や要介護者の有無および小学生以下の子どもの有無，世帯主の従業地との位置関係など調整済み尤度比の改善に寄与が小さく，もしくはミクロデータの作成上現実的な設定が難しくシミュレーションに利用できない変数は利用しないこととした。現住地との位置関係は，市区町村間の距離の対数を用いた。

選択肢属性や世帯属性に加えて，Web 調査システムの結果を用いたため，得られたデータに対して政策変数（プレハブ仮設住宅の家賃，借上仮設住宅の自己負担額，賃貸住宅の家賃補助）を用いたモデル推計が必要であるが，本稿では，現行制度でのシミュレーションを行うため，政策変数を直接利用しないこととする。推定結果を**表 4** に示す。居住地との距離が近い選択肢を好む，金銭的な負担の少ない選択肢を好む，世帯収入の高い世帯は民間賃貸住宅を好む，共同住宅に住む持ち家世帯は借上型仮設住宅や民間賃貸住宅を好む，借家世帯は世帯人数が多いほど民間賃貸住宅を避ける等の傾向が，統計的に有意に推計され，同様の推計を行った佐藤[6]と同じ水準の妥当な調整済尤度比が得られたことからシミュレーションに利用可能なモデルを得られたと判断した。

4．広域仮住まい選択シミュレーション

シミュレーションの手順を**図 5** に示す。2章で推計した全壊および半壊世帯に対して，住宅の「応急修理」，「プレハブ仮設住宅」，「借上仮設住宅」，「民間賃貸住宅」，「仮設・賃貸以外」（応急修理は半壊・持ち家世帯のみ）の5つの選択肢を以下に

表 4　パラメータ推定結果

項目	詳細	全壊持ち家	全壊借家	半壊持ち家	半壊借家
選択肢ダミー	応急修理			0.757 ***	
	プレハブ仮設住宅	3.202 ***	1.302 ***	2.543 ***	1.551 ***
	借上仮設住宅	2.623 ***	2.110 ***	1.946 ***	2.277 ***
	民間賃貸住宅	0.855 ***	1.833 ***	0.351	2.081 ***
家賃	民間賃貸住宅	−0.028 **	−0.066 ***	−0.056 ***	−0.102 ***
最寄り駅までの所要時間	借上仮設住宅	−0.002	−0.008 **	−0.006 **	−0.013 ***
	民間賃貸住宅				
居住地との距離		−0.422 ***	−0.434 ***	−0.377 ***	−0.527 ***
応急修理にかかる費用				−0.002 ***	
プレハブ仮設住宅の家賃		−0.148 ***	−0.230 ***	−0.163 ***	−0.188 ***
借上仮設住宅の自己負担額		−0.236 ***	−0.260 ***	−0.173 ***	−0.346 ***
賃貸住宅の家賃補助		0.138 ***	0.144 ***	0.112 ***	0.126 ***
世帯主の年齢	応急修理			0.088 ***	
	借上仮設住宅	0.053 ***	0.033	0.058 ***	0.061 **
	民間賃貸住宅	0.062 ***	−0.052 *	0.049 **	−0.075 **
	仮設・賃貸以外	0.048 **	−0.046	0.023	−0.048 •
世帯人数	応急修理			0.029	
	借上仮設住宅	0.059 •	−0.092 •	0.085 *	−0.136 **
	民間賃貸住宅	0.055	−0.212 ***	0.051	−0.202 ***
	仮設・賃貸以外	0.096 •	−0.018	0.033	−0.003
世帯収入	応急修理			0.192 ***	
	借上仮設住宅	0.091 ***	0.012	0.054 **	−0.021
	民間賃貸住宅	0.197 ***	0.132 ***	0.194 ***	0.141 ***
	仮設・賃貸以外	0.020	−0.099 *	0.059 *	−0.092 **
共同住宅ダミー	応急修理			−0.006	
	借上仮設住宅	0.705 ***	−0.215 •	0.300 **	−0.096
	民間賃貸住宅	0.617 ***	−0.418 **	0.508 ***	−0.404 **
	仮設・賃貸以外	0.635 ***	−0.747 ***	0.431 ***	−0.333 •
間取りと世帯人数の交互作用	間取り 1 ×世帯 1 人	0.691 ***	−0.092	0.401	−0.100
	間取り 1 ×世帯 2 人	−0.603 *	−0.893 *	−0.458	−0.370
	間取り 3 ×世帯 2 人	−0.173 **	−0.104	−0.046	−0.152
	間取り 3 ×世帯 3 人	−0.039	−0.319 **	−0.049	−0.366 ***
	間取り 5 ×世帯 4 人以上	0.196 **	0.592 ***	0.077	0.347 •
調整済み尤度比		0.194	0.204	0.145	0.205
適中率		54.309	54.015	42.686	54.708
サンプル数		4,758	1,731	4,758	1,731

***p<0.01，**p<0.025，*p<0.05，•p<0.1

記述する規則により提示し，3章において構築した仮住まい選択モデルによってこれらのうち一つを選択する処理を全壊半壊の被災世帯全てに対して行う。なお，本シミュレーションは，Web 調査結果の対象となった12府県の全壊・半壊世帯のみを対象として行なったものである。ただし，便宜的に各都府県独自の被害想定を直接利用したが，シミュレーションの前提条件を調整する余地がある。

応急修理については，0～500万円の間の値をランダムに発生させ，住宅の応急修理に支払う費用として提示する。プレハブ仮設住宅については，被災世帯は被災前の居住市区町村にあるプレハブ仮設住宅のみ利用可能と仮定し，プレハブ仮設住宅の抽出は従前居住の市区町村から抽出を行うこととする。賃貸住宅については，被災世帯が全国的な賃貸住宅集合から転出先を選択するとは考えにくい。そこで，Web 調査で，選択問題（**図 4**）の

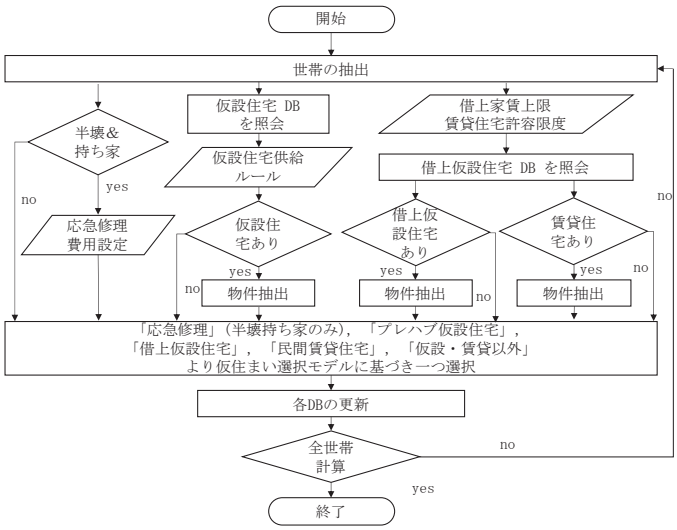

図 5　シミュレーションの手順

表 5　居住府県ごとの広域応急居住先として許容できる都道府県 (Web 調査結果)

居住都道府県	許容できる都道府県 (前半)												
	神奈川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県
静岡県 (n＝201)	22%	0%	15%	8%	0%	100%	21%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
愛知県 (n＝203)	0%	0%	0%	6%	23%	14%	100%	16%	0%	0%	0%	0%	0%
三重県 (n＝200)	0%	0%	0%	0%	12%	0%	22%	100%	14%	7%	0%	0%	15%
京都府 (n＝214)	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	41%	100%	46%	24%	20%
大阪府 (n＝206)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	24%	100%	31%	21%
兵庫県 (n＝210)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	39%	100%	0%
和歌山県 (n＝166)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	30%	0%	17%
徳島県 (n＝131)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	0%
香川県 (n＝200)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
愛媛県 (n＝200)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
高知県 (n＝101)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
宮崎県 (n＝131)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

居住都道府県	許容できる都道府県 (後半)												
	和歌山県	鳥取県	岡山県	広島県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	その他
静岡県 (n＝201)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%
愛知県 (n＝203)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%
三重県 (n＝200)	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%
京都府 (n＝214)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%
大阪府 (n＝206)	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%
兵庫県 (n＝210)	0%	4%	15%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
和歌山県 (n＝166)	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%
徳島県 (n＝131)	0%	0%	0%	0%	100%	31%	11%	11%	0%	0%	0%	0%	10%
香川県 (n＝200)	0%	0%	24%	0%	19%	100%	17%	9%	0%	0%	0%	0%	8%
愛媛県 (n＝200)	0%	0%	0%	13%	8%	22%	100%	9%	0%	0%	0%	0%	7%
高知県 (n＝101)	0%	0%	0%	0%	10%	12%	15%	100%	0%	0%	0%	0%	14%
宮崎県 (n＝131)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	21%	100%	21%	7%

>10%　>20%　100%

前に尋ねた府県外への移住（**表５**），最寄り駅までの所要時間，間取りがどの程度許容できるかを尋ねた設問への回答を用いて，①居住府県ごとの広域応急居住先として許容できる都道府県[4]，②世帯人数ごとの許容できる最寄り駅までの所要時間，③世帯人数ごとの許容できる間取り，の許容限度意識を集計したテーブルを用意した。シミュレーションでは，抽出された各世帯に対して①を用いて，元の居住地も含めた応急居住先の都道府県をランダムに選択し，その都道府県において②と③を満たす賃貸住宅ミクロデータの中から，借上仮設住宅，民間賃貸住宅それぞれ１つずつ物件をランダムに抽出する[5]。なお，借上仮設住宅の抽出の際には，内閣府の資料[12]にもとづき家賃上限を設定した（世帯人数４人以下８万円，５人以上10万円）。仮設・賃貸以外については，選択肢属性を与えないためフローチャートに明示されていないが，世帯属性や他の選択肢の条件により，選択確率が計算され，シミュレーション結果に出力される。建設型応急住宅や賃貸住宅が十分にある場合には，各世帯が想定する家族宅などの仮住まいの当てを選択した結果と見ることができる。一方で，プレハブ仮設住宅の入居が完了したり，賃貸住宅への入居が進み，条件の良い物件が少なくなったりした場合に，選択確率が上がることになるが，必ずしも各世帯が想定する仮住まいの当てに応じたものではなく，避難所の長期化や大規模な疎開などが想定されるものと考えられる。

表６にシミュレーションに用いるデータの概要と，作成したデータ数を示す。各データの総数は２章の応急住宅推計手法による推計結果に基づく。プレハブ仮設については最大供給可能戸数57,000戸を各市区町村の住宅全壊世帯数により按分した際，各市区町村で端数を四捨五入したところ，プレハブ仮設住宅が50,047戸となった。

表６　シミュレーションに用いるデータの概要

項目	属性	データ数
住宅全壊世帯	世帯人員，世帯主の年齢，世帯年収，住宅の建て方，住宅の所有の関係	1,410,148
住宅半壊世帯		1,805,141
プレハブ仮設	家賃間取り，立地（市区町村）	50,047
賃貸住宅	家賃間取り，最寄り駅からの所要時間，立地（市区町村）	3,956,351

ミクロデータの属性は，市区町村ごとの全半壊世帯数に，住宅・土地統計調査より世帯人数比率を与えて，世帯人数ごとの全半壊世帯数を算出した上で，市区町村・世帯人数ごとの属性比率（世帯主年齢，住宅所有形態，世帯年収）を利用して，０から１の間の乱数により割り当てる形式で，属性値を与えた。

プレハブ仮設住宅の属性は全国的に一律と仮定し間取りを 2DK，家賃を０円 と設定した。実際には 1DK や 3DK も供給されており，プレハブ仮設住宅が選択されにくい結果となることが想定されるが，本稿の設定では，供給可能戸数が全半壊世帯数の１～２％と少なく，計算結果に及ぼす影響は微小であるため，計算簡便化のために一律 2DK という設定としている。1DK や 3DK など世帯人数に応じた間取りを与えてシミュレーションを行う余地はある。賃貸住宅は，インターネット上の賃貸物件データ（不動産情報サイト HOME'S より研究目的利用で提供された全国の賃貸住宅情報（2017年11月時点））を重複が無くなるように処理した上で，市区町村ごとに求めた利用可能な賃貸空き家戸数分に合わせたデータを利用した。

シミュレーション結果を**表７**に示す。計算した約322万の住宅全半壊世帯に対して，「仮設・賃貸以外」が約141万世帯（44％），「借上仮設住宅」が約110万世帯（34％），「応急修理」が約52万世帯（16％），自力で「民間賃貸住宅」への入居が約14万世帯（４％），「プレハブ仮設住宅」が約５万世帯（２％）という結果となった。全半壊世帯が賃貸住宅空き家数を超えており，「仮設・賃貸以外」という選択が最も多くなる結果となった。今回の「借上仮設住宅」の家賃上限設定の場合は，大半が「借上仮設住宅」となった。

選択結果と残存する賃貸物件空き家数の推移を**図６**に示す。計算が進むにつれて，世帯にとって条件の良い賃貸住宅が減少し，「応急修理」や「仮設・賃貸以外」が増加している傾向が確認できる。本シミュレーションでは，プレハブ仮設住宅がなくなり，許容限度意識を満たす賃貸住宅がなくな

表 7　シミュレーション結果

被害・住宅所有形態	応急修理	プレハブ仮設住宅	借上仮設住宅	民間賃貸住宅	仮設・賃貸以外	合計
全壊・持ち家	−	約 2 万	約34万	約 4 万	約59万	約98万
全壊・借家	−	約 1 万	約14万	約 3 万	約25万	約43万
半壊・持ち家	約52万	約 2 万	約38万	約 3 万	約25万	約120万
半壊・借家	−	約 1 万	約24万	約 4 万	約31万	約60万
合計	約52万	約 5 万	約110万	約14万	約141万	約322万
比率	16%	2 %	34%	4 %	44%	100%

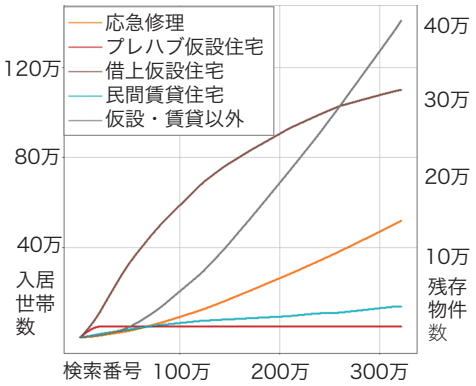

図 6　選択結果の推移

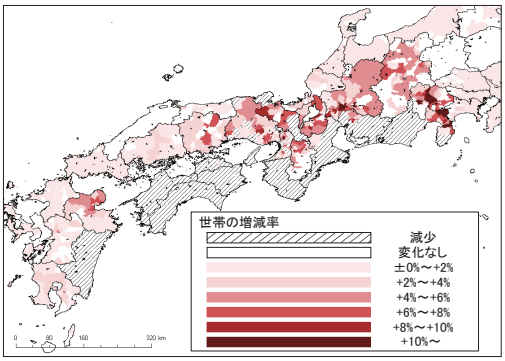

図 7　世帯の増減率（一部地域拡大）

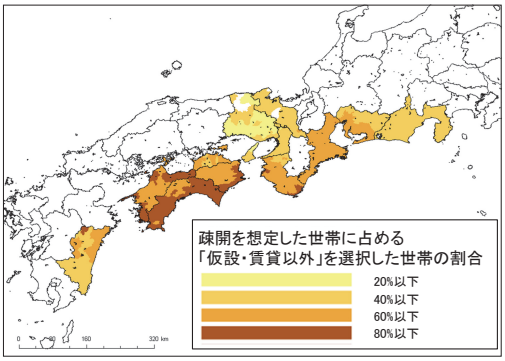

図 8　「仮設・賃貸以外」を選択した世帯の割合

ると，「応急修理」や「仮設・賃貸以外」が選択されることになるが，実際の災害時には許容限度意識が変化して，条件を落としてでも賃貸住宅を確保したり，さらに移動が増えたりする可能性が指摘できる。

前節のシミュレーション結果より，広域的な賃貸住宅空き家へ入居した世帯を集計し，市区町村ごとの世帯増減率を図 7 に示す。シミュレーション結果から被災地域を中心に広域的に広域応急居住が想定される。具体的には静岡県東部の内陸地域，山梨県，長野県，岐阜県，滋賀県，奈良県，京都・兵庫の内陸から日本海側，岡山県，大分県の内陸部といった津波の被害を受けない地域に人口が移動していく姿を見てとることができる。大分市や長野市など被災地から離れた都市部でも多くの世帯流入が予測され，被災地近傍で賃貸空き家が大幅に不足していることがうかがわれる。

また，仮住まい選択の結果において最も比率の大きくなった「仮設・賃貸以外」選択肢について，全壊・半壊世帯における「仮設・賃貸以外」を選択した世帯の割合を図 8 に示す。四国各県，和歌山県，三重県全域ならびに宮崎県，愛知県の一部沿岸市区町村において「仮設・賃貸以外」を選択した世帯の割合が多い結果となった。

5．まとめ

南海トラフ地震の広域での仮住まい選択の検討を行い，以下のような成果を得た。

1）簡便な方法で各県での応急仮設住宅の不足戸

数推計を行い，静岡県，愛知県，三重県，愛媛県沿岸部等で多く，合計で約101万戸が不足することを明らかにした。

2）県を超えて仮住まいの確保を行うという前提でのシミュレーションを行い約322万の住宅全半壊世帯に対して「借上仮設住宅」が約110万世帯（34％），「応急修理」が約52万世帯（16％），自力で「民間賃貸住宅」への入居が約14万世帯（４％），「プレハブ仮設住宅」が約５万世帯（２％），借上・プレハブ仮設住宅が利用できず仮設・賃貸以外を選択する以外なかった世帯も含め「仮設・賃貸以外」が約141万世帯（44％）という結果を得た。

3）シミュレーション結果から，被災地域を中心に広域的に広域応急居住の発生し，静岡県東部の内陸地域，山梨県，長野県，岐阜県，滋賀県，奈良県，京都・兵庫の内陸から日本海側，岡山県，大分県の内陸部といった津波の被害を受けない地域に人口が移動していくことが想定される。

4）計算過程で，賃貸物件への入居が進み残存物件が少なくなるにつれて，「借上仮設住宅」への入居が少なくなり，「仮設・賃貸以外」という選択肢が増加する傾向が見られ，仮住まいを見つけることができない世帯が大量に発生する可能性が懸念される。在宅，知人・親戚宅を利用するということの可能性について検討を行う必要がある。

また今後，賃貸住宅の家賃補助など仮想的な政策変数を用いた政策シミュレーションや，賃貸住宅物件への許容限度意識の変化する可能性も指摘でき，実際の災害時の結果を用いた検証作業が課題となると考える。

補注

［1］ 利用した被害想定は，静岡県：第４次被害想定調査第一次報告（2013年），愛知県：東海地震・東南海地震・南海地震等被害予測調査報告書（2013年），京都府：被害想定（2014），大阪府：南海トラフ巨大地震災害対策等検討部会報告（2014年），兵庫県：地震・津波被害想定（南海トラフ）（2014年），和歌山県：地震被害想定調査（2014年），徳島県：南海トラフ巨大地震被害想定（第一次）（2013年），香川県：地震・津波被害想定（第二次公表）（2013年），愛媛県：地震被害想定調査結果（最終報告）（2014年），高知県：南海トラフ巨大地震による被害想定（2013年），宮崎県：南海トラフ巨大地震等に伴う被害想定（2013年）で，HPからダウンロードもしくは直接利用申請をして結果を入手した。津波ケースは各府県で被害最大のものを利用した。

［2］ 平成30年度住宅・統計調査第１−２表より住宅数，空き家数，賃貸空き家数を得て，住宅数／建物棟数より「各市区町村あたりの棟数あたりの戸数」を，空き家数／住宅数より「空き家率」，賃貸空き家数／空き家数より「空き家に占める賃貸住宅率」を計算した。値がない市区町村では，府県の比率を利用した。

［3］ 隣接する府県を図示し選択肢を設け，それ以外でも許容できる場合は「その他」でプルダウンする形式とした。

［4］ 同じ都道府県内でも現住地から近い市町村もあれば遠い市町村もある。そこで３章の仮住まい選択モデルでは「居住地との距離」の変数を追加している。

［5］ 賃貸物件の抽出は都道府県レベルで行われ，市区町村の選択は残存する物件数に比例してランダムで抽出される。応急住宅不足が明らかな設定の下で約300万世帯という大規模な計算を行うもので，この抽出方法でも最終的な結果に妥当性を与えることができるものと判断した。

参考文献

1）内閣府：大規模災害時における被災者の住まいの確保策に関する検討会（第１回）資料１（http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hisaishasumai/dai1kai/pdf/shiryo01.pdf，最終閲覧：2020年４月22日）.

2）米野史健：岩手県の借り上げ仮設住宅における退去および居住地移動の実態，日本建築学会計画系論文集，第83巻，第746号，pp.717−723，2018.

3）佐藤慶一・中林一樹・翠川三郎：首都圏大震災後の住宅喪失世帯の応急住宅選択モデルの構築，日本都市計画学会，都市計画論文集，No.42−3，pp.601−606，2007.

4）佐藤慶一・中林一樹・翠川三郎：地震被害想定

を用いた応急住宅対策のミクロシミュレーション，都市計画論文集，No.43-3，pp.715-720，2008.
5）佐藤慶一：想定首都直下地震後の応急居住広域化の可能性と政策的検討，地域安全学会論文集，No.31，pp.155-165，2017.
6）佐藤慶一・市古太郎・中林一樹：想定首都直下地震後の中長期的な広域避難の需要予測モデル，地域安全学会論文集，No.33，pp.137-145，2018.
7）池永知史・郷右近英臣・目黒公郎：空き家利用による応急仮設住宅制度の実現可能性に関する分析，地域安全学会論文集，No.30，pp.13-23，2017.
8）廣井悠・斎藤健太・福和伸夫：巨大災害時疎開シミュレーションの構築と検証，都市計画論文集，Vol.53，No.3，pp.897-904，2018.
9）国土交通省住宅局住宅生産課：応急仮設住宅建設必携中間とりまとめ，平成24年.
10）内閣府：大規模災害時における被災者の住まいの確保策に関する検討会（第1回）資料1（http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hisaishasumai/dai1kai/pdf/shiryo01.pdf，最終閲覧：2020年4月22日）.
11）内閣府：大規模災害時における被災者の住まいの確保策に関する検討会（第1回）資料1（http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hisaishasumai/dai1kai/pdf/shiryo01.pdf，最終閲覧：2020年4月22日）.
12）内閣府：内閣府資料（http://www.bousai.go.jp/taisaku/pdf/sumai/sumai_jirei.pdf，最終閲覧：2020年4月27日）.

（投稿受理：2021年3月27日
訂正稿受理：2021年9月14日）

要　旨

南海トラフ地震時の仮住まいに関わるWebアンケート結果を用いて，県を超えて仮住まいの確保を行うという前提でのシミュレーションを行い約322万の住宅全半壊世帯に対して「借上仮設住宅」，「応急修理」，自力で「民間賃貸住宅」への入居，「プレハブ仮設住宅」，借上・プレハブ仮設住宅が利用できず仮設・賃貸以外を選択する以外なかった世帯も含め「仮設・賃貸以外」の住宅取得傾向の推計を行った。また静岡県東部の内陸地域，山梨県，長野県，岐阜県，滋賀県，奈良県，京都・兵庫の内陸から日本海側，岡山県，大分県の内陸部といった津波の被害を受けない地域に人口が移動していく姿を見ることができた。