

令和 2 年 7 月 6 日現在

機関番号：13904

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K06597

研究課題名（和文）住宅ストック遷移を内生化した都市マイクロシミュレーションの開発と政策分析への適用

研究課題名（英文）Development of Urban Micro Simulation with Endogenous Residential Stock Transition and its Application to Policy Analysis

研究代表者

杉木 直（Sugiki, Nao）

豊橋技術科学大学・工学（系）研究科（研究院）・准教授

研究者番号：30322019

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の成果として、既存の都市マイクロシミュレーションに住宅ストック遷移機能を付加することで、住宅ストックの遷移と関連付けられたマイクロ世帯の入居を表現する都市マイクロシミュレーションモデルが構築された。また、入手可能データのみによるモデルの構築手法を提示し、シミュレーションの安定性・再現性の検証結果と合わせて、マイクロシミュレーション型モデルの都市分析への活用可能性の向上に貢献できた。さらに、居住誘導施策を対象とした実証分析より、都市マイクロシミュレーションによる本質的な将来人口分布予測に基づいた立地適正化計画の策定支援に資する研究成果が得られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果により、居住費補助や住宅建設促進等のソフト施策の代替案を、予測される定量的な効果に基づいて検討することが可能となり、立地適正化計画に関する実務の高度化が期待される。入手可能なオープンデータを前提としたモデル構築手法の提示は、都市マイクロシミュレーションモデルの構築に関する時間的/金銭的コストが大幅に削減されることにより、限りある財政下でのモデルを用いた定量的な都市施策検討の実現可能性を大きく改善するものである。また、推定結果の安定性や再現性の視点からの検証により、マイクロシミュレーション型モデルの都市分析への活用可能性の向上に貢献できたものと考えられる。

研究成果の概要（英文）：In this study, an urban micro simulation model that can represent the residence of the household associated with the housing stock transition was developed by adding the function of housing stock transition to the existing urban microsimulation. Next, the method of model development using only available data improved the possibility of using the micro-simulation model for urban analysis, along with the verification results of the stability and reproducibility of the simulation. Furthermore, the results of supporting the consideration of the location optimization plan based on the future population distribution prediction by urban micro-simulation were obtained as a result of the empirical analysis for residence guidance measures.

研究分野：工学

キーワード：マイクロシミュレーション 都市モデル 住宅ストック 入手可能データ 居住誘導 政策分析 安定性 再現性

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

わが国の都市においては今後急速に進展する人口減少と少子高齢化を背景として、既成市街地における空き家の増加、非効率な都市構造の下での都市の活力低下、公共交通サービスが行き届かない郊外住宅地における高齢者などの交通弱者の増加等が課題となっている。これらの都市課題への対応の緊急性から、国土交通省は立地適正化計画制度を創設したが、公表されている立地適正化計画では、将来人口分布は外生的に設定されており、立地誘導に関する具体的な施策やその効果の定量的な検討には至っていない。

一方、土地利用と交通の相互作用を考慮した計画策定支援ツールとして、様々な都市モデルが開発されてきた。中でも、マイクロシミュレーション型都市モデルは、近年欧米諸国を中心として積極的なモデル開発、適用に関する研究が進められている。世帯の多様な属性によって異なる都市サービス需要の予測、ライフステージ進行に伴う居住世帯の属性の変化の表現などの性能において、立地適正化計画が対象とする我が国の都市の計画課題に対する有用性が高いと考えられる。

しかしながら、既存の都市マイクロシミュレーションにおいては、都市の縮退下で起こる空家や空地の発生などの表現において限界があった。空家や空室に対する立地誘導施策を検討する際には、住宅ストックの老朽化や更新といった遷移を表現し、世帯のライフステージと住宅ストックの遷移がどのような関係を有しているかについて明らかにする必要がある。しかしながら、立地需要に対する住宅ストックの更新や、移転補助・建替補助等の施策の効果を計測可能な住宅ストックの供給主体を対象としたモデル化に関する研究蓄積はなされていない。

また、マイクロシミュレーション型都市モデルは、大規模なアンケート調査によるマイクロ世帯サンプルの取得を前提としており、財政制約の下で有効な立地適正化計画の策定を多くの自治体が行うためには、データの入手可能性を踏まえたモデル構築手法が必要である。また、確率的に行われるシミュレーション結果の安定性や再現性に関する検証がなされておらず、分析モデルの性能としては我が国の今後の計画課題に対する有効性を持ちながら、実用ベースで活用が進まない大きな要因となっている。

### 2. 研究の目的

上記の背景を踏まえ、本研究では、以前の科研で構築したモデルをベースとして住宅ストック遷移機能を付加することにより、立地適正化計画における立地誘導施策の定量的な評価が可能な都市マイクロシミュレーションモデルを構築する。また、データ入手可能性を踏まえたモデル構築手法の検討や、シミュレーション結果の安定性・再現性を検証するとともに、実地域での政策分析を行うことでモデルの有効性を検証することを目的として、以下の研究開発項目に取り組んだ。

住宅ストック遷移のモデル化

入手可能データによる都市マイクロシミュレーションモデル構築手法の開発

都市マイクロシミュレーションの安定性・再現性の検証

居住誘導施策を対象とした実証分析

### 3. 研究の方法

本研究の4つの研究開発項目について、それぞれ以下の方法で実施した。

#### (1) 住宅ストック遷移のモデル化

建物の加齢 除却(更地・駐車場) 新規建設という建物ライフステージごとに住宅ストックの変化を表現する住宅ストック遷移モデルの手法を開発した。構築された住宅ストック遷移モデルを既開発の都市マイクロシミュレーションモデルに組み込み、マイクロ世帯の住宅ストックへの割り当てを表現した。また、富山市を対象として住宅ストックデータベースを構築し、住宅遷移モデルのパラメータ推定、およびモデルの検証を行った。

#### (2) 入手可能データによる都市マイクロシミュレーションモデル構築手法の開発

国勢調査等の入手可能データのみによる構築を前提とした、既開発の都市マイクロシミュレーションモデルの改良を行った。豊橋市を対象とした分析用データベースを作成し、初期マイクロデータの推計および将来シミュレーションを実施し、既存手法による推定結果との比較により、モデルの有効性の検証を行った。

#### (3) 都市マイクロシミュレーションの安定性・再現性の検証

仙台都市圏を対象とした都市マイクロシミュレーションモデルを構築し、初期世帯マイクロデータの推計を複数回実施し推定結果の安定性および推定精度を検証した。また、豊橋市を対象とした都市マイクロシミュレーションモデルについて、シミュレーション結果と実績値を比較し、再現性を検証した。

#### (4) 居住誘導施策を対象とした実証分析

豊橋市を対象とした都市マイクロシミュレーションモデルにより、居住誘導施策の効果検証を行った。居住誘導区域のパターンを複数設定し、誘導効果を定量的に分析した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 住宅ストック遷移のモデル化

図1に住宅ストック遷移を内生化した都市マイクロシミュレーションモデルの構造を示す。「ライフイベント発生モデル」「立地選択モデル」については既開発の世帯マイクロシミュレーションモデルを用いている。「住宅ストック遷移モデル」ではゾーン内の住宅に対し、加齢(築年数の更新)を行った後、除却、新規建設を順に予測する。転居の発生予測段階で、転居が発生した世帯の現住居は、空家に更新される。除却は空家に対し行われ、除却された住宅は空地となる。また、新規建設は空地に対して行う。ここで、除却および建設はT期からT+1期の間のタイプ別世帯数の変化量に影響を受けるものとし、住宅タイプごとの立地需要に対応した建物供給をモデル化する。続いて、「世帯-住宅マッチングモデル」において、今期に立地選択を行った世帯と、新規建設住宅を含む空家とのマッチングを行いT+1期のマイクロ世帯の居住分布、空地・空家を含む住宅ストックマイクロデータが出力される。最後に、「住宅地代モデル」において、世帯の立地需要と建物による供給バランスを考慮したT+1期の住宅地代が算出される。住宅地代は、「立地選択モデル」における住宅タイプと立地ゾーンの選択において主要な説明変数となるとともに、「住宅ストック遷移モデル」における除却と建設において、建物からの収益を規定する。

以上のモデルについて定式化を行い、富山市を対象としてモデルの適用を行った。住宅ストックマイクロデータは、株式会社ゼンリンの2012年、2017年の住宅ポイントデータを使用して作成した。2時点のデータの比較により、除却、新規建設、建替、留保の判定が可能である。また、2時点のポイントの座標にずれがある場合は住所、2点間の距離、面積の差などを比較して判定を行った。判定結果としては、2012年から2017年の5年間にかけて留保と判定された住宅ストックが全体の約9割を占め、新規建設は除却よりやや多い結果となった。築年数については、都市計画基礎調査データの2007年のデータと2012年、2017年のゼンリン住宅ポイントデータを比較して作成した。住宅ストックマイクロデータを用いて、住宅地代モデル、住宅ストック遷移モデル、世帯-住宅マッチングモデルのパラメータを推定し、有意な結果が得られた。

構築された住宅ストックマイクロデータを利用して、立地適正化計画を考慮した住宅ストック遷移と世帯配置の分析を行った。分析ケースとして、居住誘導地域に世帯を誘導した場合と、居住誘導を行わなかった場合の以下の2ケースを設定した。居住誘導ゾーンとしては、富山市が立地適正化計画において実際に指定している居住誘導地域を含んだ、富山駅周辺の14ゾーンを設定した。

CASE1: 居住誘導ゾーンに世帯を居住誘導しない場合

CASE2: 居住誘導ゾーンに世帯を居住誘導する場合。居住誘導させる世帯数としては、居住誘導ゾーン以外のゾーンから、各ゾーンの5%の世帯数を居住誘導ゾーンに転居させる。

結果として、居住誘導ゾーン外において、入居世帯がいなくなり空家となった住宅ストックの除却が増加、居住誘導ゾーン内での持家集合の新規建設と、居住誘導ゾーンの周辺ゾーンでの持家戸建、賃貸集合の新規建設の傾向等が把握された。また、住宅ストックに世帯を割り当てた時の空室率の変化により、居住誘導ゾーン内における空室率の低下、居住誘導ゾーン外での空室率の増加が表現されており、住宅ストックと関連付けた立地適正化計画の政策分析への有効性が確認された。

##### (2) 入手可能データによる都市マイクロシミュレーションモデル構築手法の開発

入手可能な国勢調査などのオープンデータのみを用いて、豊橋市を対象としてメッシュベースで世帯マイクロデータ推定システムを構築し、初期世帯マイクロデータ生成結果、および将来人口・世帯分布シミュレーション結果の妥当性を検証した。

オープンデータとしては、国勢調査の地域メッシュ統計を周辺分布として、また、個人・世帯属性の生成には、国勢調査の小地域集計、人口等基本調査、世帯構造等基本調査および、人口動態調査を使用している。

初期世帯マイクロデータ推定については、国勢調査の家族類型カテゴリから世帯人数別の世帯タイプを設定し、夫婦間の年齢差、母子の年齢差に関する統計データを用いて世帯構成員の組み合わせとして不自然ではない世帯を生成する手法を考案した。大規模アンケートを用いて生成する既存手法による推定結果との比較を行い、両者に大きな差異がなく、十分な精度で推定可

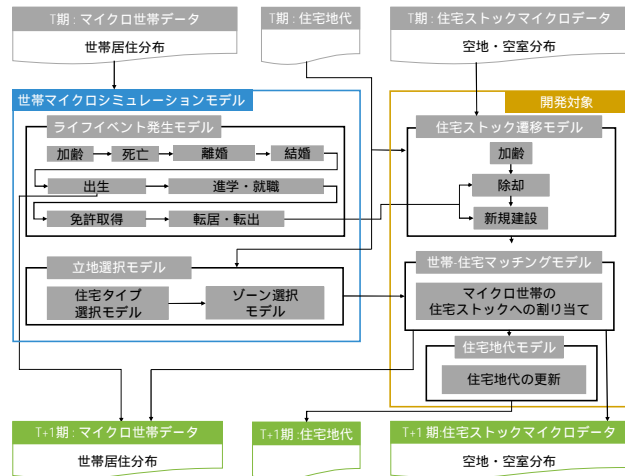


図1 住宅ストック遷移を内生化した都市マイクロシミュレーションモデルの構造



能であることを確認した。

また、ライフイベントモデル、立地選択モデルについても同様に、オープンデータのみでの構築手法を考案した。ライフイベントモデルについては、オープンデータとして都道府県別生命表、人口動態調査、人口移動調査、離婚に関する統計等を用いてライフイベントごとに分析手法を構築した。立地選択モデルについては、転居者の選択実績ではなく、現況分布を使用せざるを得ない点が、オープンデータを用いることの限界であるが、モデルパラメータとしては有意なものが推定され、2015年を初期年次とした将来シミュレーションを実施した。

### (3) 都市マイクロシミュレーションの安定性・再現性の検証

初期世帯マイクロデータの推定の安定性および推定精度については、仙台市を対象とした都市マイクロシミュレーションモデルにより実施した。仙台都市圏を対象としたモデルは、仙台都市圏PT調査データを用いPT小ゾーン単位で構築した。

安定性の検証としては、100回分の生成された初期世帯マイクロデータの推計結果を世帯タイプ別、パーソントリップ調査小ゾーンごとに、世帯数の変動を比較し、収束しているか検証した。収束推移を分析した結果、0~10回では、世帯数の差が多く表れているが、概ね30回程度で収束していることが分かった。

また、生成された初期世帯マイクロデータの推定精度の検証として、国勢調査で把握可能な65歳以上夫婦の世帯数等を実績値として、パーソントリップ調査の小ゾーン単位で集計した実績値とモデルによる推計値の比較を行った。結果として、国勢調査の秘匿ゾーンにおいて推計値と実績値に大きく差が生じるため、これらのゾーンについては分析時に注意が必要であるが、その他のゾーンについては、高い精度で推定されており、分析手法の有効性を確認した。

将来シミュレーション結果の再現性については、豊橋市を対象とした都市マイクロシミュレーションモデルを用いて実施した。2015年を初期年次とした将来シミュレーション結果を、2019年までの住民基本台帳データと比較したところ、年齢階層別人口や世帯数について、十分な精度で推定されていることが確認された。

### (4) 居住誘導施策を対象とした実証分析

居住誘導施策の効果検証を、豊橋市を対象とした2015年~2025年の将来シミュレーションにより実施した。分析結果の一例を図2に示す。これは、without：現状の居住誘導区域、with：居住誘導区域を鉄道および路面電車の駅周辺1kmとし、居住誘導区域以外の住宅数供給戸数を2割減少したケースの分析結果である。縮小された居住誘導区域に、その周辺ゾーンより居住地域の誘導がなされていることが確認できる。また、2つの結果の世帯マイクロデータを比較することで、どのような年齢の人口や、世帯構成の世帯が誘導されたかといった分析が可能である。

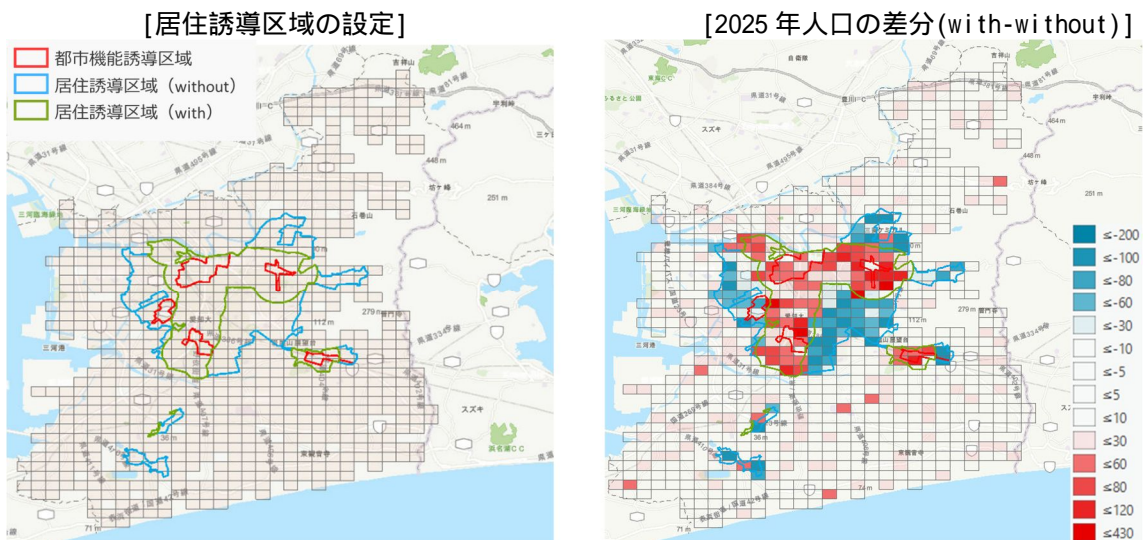


図2 居住誘導施策に関する分析結果

### (5) 本研究成果の意義と今後の展望

以上の成果より、居住費補助や住宅建設促進等のソフト施策の代替案を、予測される定量的な効果に基づいて検討することが可能となり、立地適正化計画に関する実務の高度化が期待される。入手可能なオープンデータを前提としたモデル構築手法の提示は、都市マイクロシミュレーションモデルの構築に関する時間的/金銭的成本が大幅に削減されることにより、限りある財政下でのモデルを用いた定量的な都市施策検討の実現可能性を大きく改善するものである。また、推定結果の安定性や再現性の視点からの検証により、マイクロシミュレーション型モデルの都市分析への活用可能性の向上に貢献できたものとする。

今後の展望としては、実都市を対象としたモデルの適用と政策分析の事例を蓄積し、都市の規模や人口・世帯構成等の相違による適用可能性の検証、立地適正化計画が関連する様々な誘導施

策のうちモデルで検証可能な範囲の拡大、地域間のモデル移転可能性等の検討を行うことが挙げられる。また、都市マイクロシミュレーションモデルと親和性の高いアクティビティベース交通モデルとの統合により、より高度な交通施策の分析を実施可能な手法の開発等を行う予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Nao Sugiki, Kazuaki Miyamoto, Akinari Kashimura and Noriko Otani	4. 巻 -
2. 論文標題 Household Microsimulation Model Considering Observed Family Histories in a Suburban New Town	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Planning Support Science for Smarter Urban Futures	6. 最初と最後の頁 207-229
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-3-319-57818-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Atsushi Suzuki, Nao Sugiki and Kazuaki Miyamoto	4. 巻 -
2. 論文標題 Development of Spatial Micro-Simulation for Forecasting Households Distribution	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 CUPUM 2017: Planning Support Systems for Resilient and Smart Urban Futures	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shogo Nagao, Nao Sugiki, Kojiro Matsuo	4. 巻 -
2. 論文標題 Development of urban micro-simulation model using open-data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Symposium on City Planning and Environment Management in Asian Countries	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計27件（うち招待講演 0件／うち国際学会 3件）

1. 発表者名 杉木直, 鈴木温, 宮本和明
2. 発表標題 世帯マイクロデータ構造の改良と推定手法間の精度検証
3. 学会等名 第57回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木温, 本岡美祐紀, 杉木直, 阪田知彦, 石井儀光
2. 発表標題 住宅タイプ・居住地選択の選択構造に関する都市間比較
3. 学会等名 第57回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 村田雄介, 杉木直, 鈴木温, 松尾幸二郎
2. 発表標題 都市マイクロシミュレーションにおける住宅ストック遷移のモデル化のための実証的検討
3. 学会等名 第57回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 阪田知彦, 石井儀光, 杉木直, 鈴木温
2. 発表標題 WEBアンケートによる地方都市の住み替え・居住地選択特性に関する基礎的研究
3. 学会等名 第57回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 村田雄介, 杉木直, 松尾幸二郎
2. 発表標題 富山市を対象とした住宅ストック遷移モデルのパラメータ推定
3. 学会等名 土木学会全国大会第73回年次学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長尾将吾, 杉木直, 松尾幸二郎
2. 発表標題 地域メッシュ統計を用いたメッシュベースの初期世帯マイクロデータ推定
3. 学会等名 平成30年度土木学会中部支部研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山崎大嗣, 杉木直, 松尾幸二郎
2. 発表標題 都市交通政策評価のための都市マイクロシミュレーションにおける世帯マイクロデータ推定に関する研究
3. 学会等名 平成30年度土木学会中部支部研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平野巧真, 鈴木温
2. 発表標題 オープンデータを用いた初期世帯マイクロデータの生成に関するシステム構築
3. 学会等名 平成30年度土木学会中部支部研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 杉木直, 柏村晟也, 大谷紀子, 宮本和明
2. 発表標題 世帯マイクロシミュレーションの初期分布推定の安定性と再現性検証を踏まえた改良
3. 学会等名 第55回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2017年



1. 発表者名 吉田愼也, 鈴木温
2. 発表標題 オープンデータを用いた初期世帯マイクロデータ生成に関する研究
3. 学会等名 第55回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 古野竜也, 鈴木温
2. 発表標題 世帯マイクロシミュレーションモデルの予測精度評価
3. 学会等名 第55回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 道越亮介, 北詰恵一
2. 発表標題 世帯居住と住宅立地分析のための都市データ整備に関する研究
3. 学会等名 第55回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 杉木直, 鈴木温, 宮本和明
2. 発表標題 住宅ストック遷移を内生化した都市マイクロシミュレーションの開発
3. 学会等名 第56回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 村田雄介, 杉木直, 松尾幸二郎
2. 発表標題 住宅市場を内生化した都市マイクロシミュレーションのための住宅ストック遷移の実態分析
3. 学会等名 平成29年度土木学会中部支部研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 戸田寛寛, 鈴木温
2. 発表標題 オープンデータを用いた初期世帯マイクロデータの生成に関するシステム構築
3. 学会等名 平成29年度土木学会中部支部研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nao Sugiki, Shogo Nagao, Kojiro Matsuo
2. 発表標題 Initial household micro-data estimation system using mesh-based open-data
3. 学会等名 16th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yusuke Murata, Nao Sugiki, Kojiro Matsuo
2. 発表標題 Housing stock transition model for urban microsimulation
3. 学会等名 16th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Suguru Hiranuma, Atsushi Suzuki
2. 発表標題 Evaluation of sustainability for regeneration of old housing complex with household based urban micro-simulation model
3. 学会等名 16th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山崎大嗣, 杉木直, 宮本和明, 松尾幸二郎
2. 発表標題 マイクロシミュレーション型都市モデルを用いた都市の将来人口分布予測及び交通政策の評価
3. 学会等名 第60回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村田雄介, 杉木直, 松尾幸二郎
2. 発表標題 富山市を対象とした住宅ストック遷移マイクロシミュレーションの適用と検証
3. 学会等名 第60回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長尾将吾, 杉木直, 鈴木温, 松尾幸二郎
2. 発表標題 オープンデータを用いたメッシュベースのマイクロシミュレーション型都市モデルの構築
3. 学会等名 第60回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水流風馬, 平野巧真, 鈴木温
2. 発表標題 オープンデータを用いた初期世帯マイクロシミュレーション生成方法に関する研究
3. 学会等名 第60回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平沼克, 鈴木温
2. 発表標題 世帯マイクロシミュレーションを用いた住宅団地再生に向けた世帯構造分析
3. 学会等名 第60回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松井悠太, 米島陽太, 北詰恵一
2. 発表標題 マイクロシミュレーションのための個人ベースの住宅選択行動分析
3. 学会等名 第60回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Batzaya Munkhbat, Nao Sugiki, Shogo Nagao, Kojiro Matsuo
2. 発表標題 Urban policy evaluation based on future forecast using household micro-simulation
3. 学会等名 令和元年度土木学会中部支部研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 水流風馬, 鈴木温
2. 発表標題 オープンデータを用いた初期世帯マイクロデータ作成に関する研究
3. 学会等名 令和元年度土木学会中部支部研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平沼克, 鈴木温
2. 発表標題 住宅団地の持続性評価のための世帯マイクロシミュレーションによる将来世帯構造予測
3. 学会等名 令和元年度土木学会中部支部研究発表会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

都市マイクロシミュレーションに関する研究 <a href="https://sites.google.com/site/microsimulationurbanmodel/">https://sites.google.com/site/microsimulationurbanmodel/</a>
---

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	鈴木 温  (Suzuki Atsushi)  (00356073)	名城大学・理工学部・教授    (33919)	

## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	北詰 恵一  (Kitazume Keiichi)  (50282033)	関西大学・環境都市工学部・教授    (34416)	
研究 分担者	宮本 和明  (Miyamoto Kazuaki)  (90150284)	東京都市大学・都市生活学部・教授    (32678)	