

# 「人の移動を加味したマイクロシミュレーションによる将来都市構造予測・評価技術の開発」（令和4年度～令和6年度）評価書（事前）

令和3年12月21日（火）

建築研究所研究評価委員会

住宅・都市分科会長 松本 暢子

## 1. 研究課題の概要

### （1）背景等

#### 1）背景及び目的・必要性

人口減少期に転じた我が国の地方都市を中心として、都市計画運用指針にも明記された EBPM（Evidence-based Policy Making：エビデンスに基づく政策立案）やコンパクト+ネットワークの都市構造の実現という観点より、従来よりも人の移動を考慮した予測・評価に基づく都市構造に関する政策立案に資する技術の必要性が高まってきている。

これまで、将来の都市構造を予測する手法として、従来は集計データを用いたトレンドによる人口推計手法等が多用されてきているが、人口増加基調から減少基調に転じて間もないわが国の現状においてはトレンドによる方法には限界がある。

これに対して、個体の振る舞いに基づいて将来の状況を予測するマイクロシミュレーション技術は、人々の志向や行動変容等に基づくモデルの積み上げにより時空間的な変化を予測する手法であり、有効な予測手法と考えられる。元々は社会学や経済学での利用が見られたものの、膨大な計算を要すること等の理由から大きな普及が見られなかったが、今世紀に入り、主に土木分野での研究が国内外で取り込まれるようになってきた。その多くは、世帯を単位としたマイクロシミュレーションをベースとして、都市内の将来の人口分布や土地利用を予測することに主眼が置かれており、計算量の削減や実用化に向けた検討が課題であった。R3年度までの前課題では、大幅な計算時間の短縮や Web アプリケーションの構築等により実用化へ大きな前進を示せたものの、人の移動に関わる交通モデルについては十分に反映されていないこと等、本格的な実用化に向けては解決すべき事項が残されている。

そこで本研究は、人口減少局面に転じた都市構造を客観的に分析することを可能として、人の移動を加味し、マイクロシミュレーション技術をベースとしたさらなる実用性を高めた将来都市構造予測・評価技術の開発を目的とする。

#### 2）前課題における成果＜事前＞

前課題では、世帯を単位としたマイクロシミュレーションの実行の基礎となる初期マイクロデータ生成手法の開発と高速化、ライフイベント発生モデルの開発等を中心とした予測モデルの開発を行った。従来よりも劇的な高速化（前者のマイクロデータ生成においては、40万人都市において1日以上かかっていた計算が15分まで短縮）を実現した。さらに予測結果に対する評価指標を簡便に計算・可視化するための Web アプリケーションを構築し、3つの自治体でのケーススタディを行った。

### （2）研究開発の概要

#### サブテーマ1：人の移動を加味したマイクロシミュレーション技術の構築

交通モデルの構築方法の基礎設計（国内外の類似事例を調査）（令和4年度）。データの入手可能性を含めて実装する方法を決定し、プログラムを作成（令和5年度）、計算の高速化を含めた改良（令和6年度）。

サブテーマ2：都市構造評価機能の拡充と計算の高速化による実用性の向上

- ・既存の都市構造 Web アプリケーションの高速化改良（令和4年度）.
- ・入力データのデータ自動連携機能の実装（令和5年度）.
- ・可視化機能の3次元化改良（令和6年度）

サブテーマ3：自治体におけるケーススタディと社会実装に向けた検討

一連のシステムの実用性を検証するためのケーススタディを、自治体と連携して実施（令和4年度～6年度）。社会実装を意識した操作マニュアルの改訂（令和6年度）。

### （3）達成すべき目標

目標1：人の動きを加味した新たな将来都市構造予測手法の確立

目標2：都市構造 Web アプリケーションの実用性の向上

目標3：ケーススタディを通じて社会実装への道筋をつける

## 2. 研究評価委員会（分科会）の所見（担当分科会名：住宅・都市分科会）

### （1）目的・必要性、具体的計画、目標とする成果と成果の活用方法等について

将来の都市構造を予測する技術への社会的要請の高まりを背景として、将来都市構造の予測手法の実用化に向けた技術開発の必要性が高く、その目的が十分に明確化されており評価できる。また、研究開発の具体的計画は、人の移動を中心とした多岐にわたる膨大なデータを活用しながらの複雑なシミュレーションを実現するための方策と、3年間の段階的な進捗を見込んだ計画が示されていることから、適切に立案されている。合わせて、これらを実現するための体制についても、自治体や国土交通本省・国土技術政策総合研究所、学術機関など、多くの主体がそれぞれの得意分野を生かす役割分担と連携がなされ、また海外からの情報を取り入れるためのネットワークも構築されており、適切に計画されていると考えられる。

国内外の先進的な研究事例を俯瞰しても、マイクロシミュレーション技術に基づくモデルは希少であり本研究開発には新規性が認められる。また、その実用化を高めることも強く意識されており、行政施策の立案や技術基準の作成にも貢献することが期待できることから、建築研究所で実施する研究開発課題としてふさわしいと考えられる。さらに、新たな将来都市構造の予測手法の確立・実用化・社会実装などを目標とする成果は明確であり、都市計画においてエビデンスに基づく政策立案、計画策定への反映とともに、各種のオープンデータや可視化技術への貢献が意図されており、成果の活用方法は適切に設定されている。

### （2）総合所見

上記のとおり、本研究開発課題は総合的視点から高く評価することができる。社会的な有用性をより高めるために下記に留意して進めることを期待する。

- ① ライフイベントを組み込む視点はユニークであり評価できる。将来予測において、およそ何年先までを予測するのかを具体的に想定するとともに、長い期間に及ぶ場合には、今後発生し得る様々なイノベーション、ライフスタイル・価値観等の変化がどの程度影響するかについても検討されると良い。
- ② EBPM に貢献するためには予測精度の科学的裏付けが求められることから、モデルによる予測結果の精度を検証する方法についても検討されると良い。過去データから現在を推測する等、検証方法はあり得るので、ぜひ試していただきたい。

- ③ 都市計画施策の評価で用いることを前提とすると、現行モデルの中に内在する政策変数（政策でコントロール可能な変数）のリストを明示し、本モデルの可能性を示すことを期待する。
- ④ 過年度より積み上げられたモデルであり、非常に複雑になっていると推察される。別の言い方をすれば、使う側からすると、ブラックボックス化してしまっているともいえる。複雑なモデルゆえ簡単には説明できないと思われるが、最低限、変数間の相互関係を示す等、モデルの骨格的構造が概観できるような説明を準備されることを期待する。
- ⑤ 世帯ごとの多様な意思決定モデルで構成されていると思われるが、地域によってパラメーターが異なるはずである。地域特性をどのように反映するかを検討されることを期待する。
- ⑥ 将来における居住者/世帯の空間分布は EBPM 支援に求められる重要なアウトプットのひとつと考えられるが、居住者/世帯の視点に基づく居住地や就業地などの魅力や満足度についても抽出することのできる手法についても検討されると良い。

#### 参考：建築研究所としての対応内容

社会的な有用性を高めるためのご意見について、十分に配慮しながら研究開発を実施したいと考えております。

### 3. 評価結果

- A 新規研究開発課題として、提案の内容に沿って実施すべきである。
- B 新規研究開発課題として、内容を一部修正のうえ実施すべきである。
- C 新規研究開発課題として、実施すべきでない。