

令和元年6月28日現在

機関番号：32678

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K06668

研究課題名(和文) 日本版土地適性評価手法に係る指標及び演算式の妥当性の検証

研究課題名(英文) Development of Performance Evaluation Methodology on Urban Structure for Urban Planning in Japan

研究代表者

明石 達生 (Akashi, Tatsuo)

東京都市大学・都市生活学部・教授

研究者番号：00450346

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、「日本版土地適性評価手法」の技術研究の一環において、「都市構造の性能評価」に適した指標を特定するとともに、土地利用と公共交通網の組合せによる都市構造の特徴と都市の生活利便性能との関係を考察することである。研究チームは、一定の期待時間以内に各種施設に公共交通を用いて到達できる人口割合を示す指標が政策評価に適した実用的指標となることを示すと同時に、市街地の形状・密度と公共交通網の配置・運行頻度において異なる特徴を持つ複数都市を採り上げ、これらを比較分析した。その結果、この指標の実用性を示すと同時に、都市構造のハードウェアが持つ潜在能力と限界値を計測する方法を提示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の意義は、日本国の都市政策が「コンパクト+ネットワーク」の都市構造を目指している中、この政策に的確に対応する目標の設定、現状の認識および達成度の測定に寄与する実用的な数値指標と評価法を提示したことにある。また、学術的には、これまでの内外の学術研究が多様な独自指標の開発・精緻化に傾いていたところ、行政実務に応用可能な性能診断方法を特定し、指標の開発・改善の段階から、指標を用いて多様な都市そのものの研究を深める段階へと進めたことに意義があると考えられる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to develop a practical performance evaluation method on urban structure, which consists of public transportation network services and urban land use allocations, reflecting functionality and convenience in terms of people's daily activities of the city, not depending on personal automobiles. We improved previous accessibility indicators to clearly describe the condition as population ratio who can access within certain expected time by using public transport, and applied them to four cities which have approximately same population of 200,000 but have different figure of urban structure, and demonstrated that the indicators are useful for describe present situation, effects of improvement plans, and their limitations. We also did a simulation that changing frequency of public transportation services, and clarified that there is a clear advantage of axis figured urban structure in terms of improving daily accessibility for the citizens.

研究分野：都市計画

キーワード：アクセシビリティ指標 都市構造 政策評価 公共交通

## 1. 研究開始当初の背景

本研究は、「日本版土地適性評価手法」の技術研究の一環において、当研究チームがこれまでに開発してきた指標や理論式等を現実の都市形成と対照して検証し、科学的妥当性を明確にするための研究である。この大目的は変わっていないが、研究開始当初は、先行する韓国国土研究院の土地適性評価手法に対して、日本の都市政策に即した実用性のあるものの開発を急ぐことに重点があった。

しかしその後、日本の都市行政の展開が、2014年都市再生特別措置法改正に基づく「立地適正化計画」の作成作業が各都市で現実に進んでいく状況を見るにつけ、この政策の適切な「政策評価の判断指標」が欠けていることに当研究チームは気づき、学術サイドにおいて、特に「都市構造の性能評価手法」の骨格を示すことが急務であるとの認識に至り、ここに研究の重点をシフトすることに、研究の重点を転換した。

## 2. 研究の目的

研究の目的は、研究期間中において日本の行政サイドに生じた上記の背景状況の展開を踏まえ、大目的を維持しつつも、その中の「都市構造の性能評価」に直接的に寄与する指標の特定と検証に寄与する成果を上げることを第一優先順位とすることとした。具体的には、都市の「アクセシビリティ指標」に分類される指標を基軸にして、都市の土地利用と公共交通網の組み合わせによる「都市構造」の性能を客観評価する技術の確立に力を注ぐこととした。

## 3. 研究の方法

研究の方法は、都市構造の性能評価に当たり、日本の現下の政策課題にフィットし得る指標を選定・開発し、当研究チームがこれまでに開発してきた演算プログラムを改良して、実際の都市をサンプルにして、この評価手法の妥当性と有用性を示すことである。具体的には、次のステップで実施した。

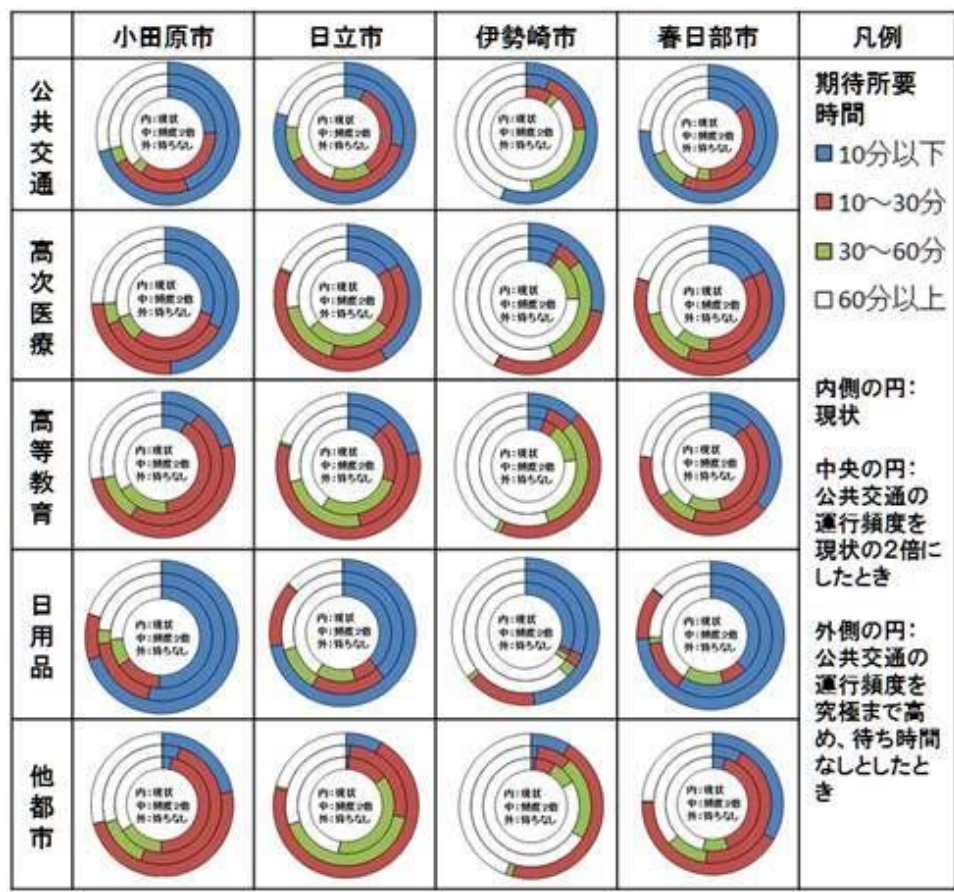
- (1) 内外の学術研究論文のレビューとともに、内外の都市・交通行政の近年の動きをフォローした。その結果、学術研究では特に指標開発において独特な提案が展開されていたが、それらの多くは単独の都市をサンプルにデモンストレーションするに止まり、多様な都市構造を比較評価する研究に至っていない状況が認識された。また、行政の動向では特に英国の取り組みが参考になったが、日本の状況とは異なる活用がなされていた。
- (2) そこで、日本の地方都市を対象に、データ整備を行った。しかしこれは、公共交通網の運行頻度や結節点の状態を手作業でデータ化する必要があり、研究者自身が時間を割いてできる作業ではなかったため、これに委託費の約半分を充てたが、結果的には6都市のデータ整備に止まった。
- (3) 演算プログラムは、当研究チームが従来開発してきたものをベースとしたが、演算に時間がかかり過ぎる欠点があった。このため、演算プログラムの高速化と、一部に使用しているフリーソフト(QGIS、SQLサーバー)の最近の仕様変更に対応するプログラム改良に残り約半分の委託費を充てた。現時点では実用的な演算速度において人口約20万人規模の都市までの水準となっている。

## 4. 研究成果

- (1) 指標の特定：本研究は、都市構造に関する公共政策の評価が主題であるため、用いる指標は、一般の人々が実感を持てるアウトプットとすることが望ましい。そのため、時間単位「分」を基本に表現できる指標とした。都市の生活利便性におけるアクセシビリティという性能は、公共交通の路線網と運行頻度、居住地域(=移動の出発地)の人口分布、サービス提供施設(=移動の目的地)の立地分布という、3つの要素の組合せによって発揮される。そこで具体的には、徒歩又は公共交通の利用を前提に、都市内の任意の地点(100mメッシュ)について期待所要時間(分)を求める指標値(T指標と呼ぶ)と、これをもとに人口割合(%)によって都市全体の性能を測る指標値(P指標と呼ぶ)との、2段階の構成とした。ここで移動手段を公共交通(徒歩を含む)に限定する趣旨は、公共交通は都市住民の誰もが無差別かつ安価に利用できる移動手段であるためである。
- (2) 計測対象の選定：アクセシビリティ指標は、目的地施設を様々に選定することによって、都市の持つ生活利便性の様々な側面を多角的に提示することが可能である。これを踏まえ、本研究では、交通、他都市との行き来、中心機能、医療、教育、生活必需品調達の各側面に着目して、目的地施設を選定した。
- (3) 都市構造の現状診断：都市構造の現状診断は、(1)公共交通サービスのアクセシビリティ評価、(2)各種サービス施設への到達時間評価、(3)サービス提供施設の選択可能性評価、の3つの切り口により行った。これには、指標の妥当性の検証のため、人口が概ね同規模(約20万人)でありながら市街地の形状・密度と公共交通網の配置・運行頻度が

異なる数都市を採り上げ、これらを比較分析した。この結果、市街地(DID)の形状及び人口密度、目的地施設の配置、公共交通網の配置及び運行頻度といった各要素の差異又は類似性によって、各々の評価指標の指標値には都市間で顕著な差異又は類似性が表れ、これらの指標が都市構造の状態を反映するものであることが示された。

- (4) 都市構造の潜在能力評価と限界値試算：都市構造の構成要素のうち、住宅の立地や鉄道施設といったハードウェアはそのままに、オペレーションに該当する公共交通の運行頻度のみを変数として動かすシミュレーションを試み、指標値の変化を見た。その結果、日立市や春日部市のように公共交通の軸の周りに市街地が細長く伸びる「軸状の都市構造」の場合において、運行頻度の増大が移動による生活利便性の向上によく寄与すること、現状の都市構造が持つ潜在能力には限界値が存在し、特に市街地(DID)内においても公共交通の恩恵に与りにくい地区が2～3割存在することが示された。
- (5) 以上により、本研究の総括的成果として、土地利用と公共交通サービスの組み合わせにより形成される「都市構造」に関して、都市の生活利便性の観点からその性能を診断・評価するための実用的な方法を特定するとともに、これを特性の異なる同規模の数都市に適用して比較検討をすることにより、その妥当性及び有効性を示すことができた。



図：都市構造の現状診断、潜在能力及び限界値の比較の例

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

明石達生、西澤明、大橋征幹、高柳百合子、「公共交通網と土地利用の観点からみた都市構造の性能評価に関する研究 - 人口約20万人の中規模都市の比較分析を通じて -」、日本都市計画学会一般研究論文(2019年1月22日受領、現在2次審査中)

## 6. 研究組織

### (1) 研究分担者

研究分担者氏名：西澤 明

ローマ字氏名：NISHIZAWA Akira

所属研究機関名：東京大学

部局名：空間情報科学研究センター

職名：特任教授

研究者番号（8桁）：90597816

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。