

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 13 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25420546

研究課題名(和文) 郊外住宅団地のオールドニュータウン化とその再生に向けた交通戦略に関する研究

研究課題名(英文) Transportation Strategies for Renovating Old Housing Development Areas in the Suburbs

研究代表者

小谷 通泰 (Odani, Michiyasu)

神戸大学・海事科学研究科・教授

研究者番号：00115817

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：わが国では、都市近郊で開発されてきた住宅団地において、近年、居住者が一斉に高齢期を迎え、そのオールドタウン化が深刻な問題となっている。こうした中で、自動車の利用が困難となった高齢者による、買い物や通院などの生活交通をいかに確保、維持するかが重要な課題となっている。そこで本研究では、商業施設や医療施設などの生活関連施設へのアクセシビリティ(アクセスのしやすさ)を評価するための方法を開発した。そして、神戸市の郊外住宅団地を対象に、本手法を用いて住宅団地ごとにアクセシビリティを計測し生活交通の実態を明らかにするとともに、改善に向けた交通戦略を提案し具体的な交通施策についてその効果を予測した。

研究成果の概要(英文)：In Japan, many housing development areas in the suburbs, which have been recently faced with the problem of aging population, it is an important issue securing and maintaining convenience in daily travel such as shopping and going hospital for elderly residents who may not use cars. This study establishes a method for evaluating residents' convenience in daily travel using accessibility measures: one is utility-based accessibility measures and the other is measures based on a new index for measuring individual mobility using a capability approach. Next, in suburban housing development areas of Kobe City in Japan, current accessibility is shown for every neighborhood districts of each housing area, and some districts which have the problem with convenience in daily travel are revealed. Finally, based on calculation results, transportation strategies for improvement of current bus services and railway services are proposed and their effects are evaluated using accessibility measures.

研究分野：国土計画・交通工学

キーワード：郊外住宅団地 オールドタウン 生活交通 アクセシビリティ 交通戦略

1. 研究の背景

わが国では、都市近郊で開発されてきた住宅団地において、近年、居住者が一斉に高齢期を迎え、そのオールドタウン化が深刻な問題となっている。こうした住宅団地では、自動車の利用を前提としたライフスタイルが定着しており、自動車を利用することができない高齢者などの交通弱者にとっては、買い物や通院といった日常的な活動を行うことが困難な状況となっている。また、多くの住宅団地は都心などへのアクセス交通手段として鉄道利用を想定し、鉄道駅を中心として開発されてきた。しかしながら、開発当初に比べて人口の減少により鉄道などの公共交通機関利用者は大幅に減少し、そのサービス水準は団地内外を問わず低下しつつある。こうしたことから、郊外住宅団地においては、高齢者などによる生活交通の利便性をいかに維持・確保するかが重要な課題となっている。

2. 研究の目的

本研究では、まず郊外住宅団地を対象として、居住者による生活交通の利便性を評価するために、商業・医療施設等の生活関連施設へのアクセスのしやすさ(アクセシビリティ)を計測する指標を提案する。そして、神戸市北区と西区に位置する郊外型の住宅団地を対象に、提案したアクセシビリティ指標を用いて、居住者による生活交通の利便性の現状を評価し、生活交通の維持・確保に問題のある地区の抽出を行う。さらに、得られた分析結果を踏まえて、住宅団地ごとに生活交通を確保、維持するための交通戦略を示し、具体的な施策についてアクセシビリティを推定しその効果を予測する。

3. 研究の方法

住宅団地居住者の生活交通におけるアクセシビリティを計測するために、以下の2通りの指標を提案した。

一つは、確率効用理論に基づくアクセシビリティ指標であり、選択モデル(ロジットモデル)の分母の対数(ログサム)としてアクセシビリティを計測するものである¹⁾。具体的には、生活交通を生活圈域内・域外交通に区分し、域内交通として、商業施設・医療施設・最寄り鉄道駅へのアクセス交通を、域外交通として都心へのアクセス交通を取り上げる。そして、域内・域外のそれぞれのアクセス交通に対して、目的地・交通手段の選択行動モデルを構築する。その後、選択行動モデルから得られるログサムを用いて、域内・域外交通におけるアクセシビリティをそれぞれ計測する。さらに、算出したアクセシビリティを得点換算し、生活交通における利便性を総合的に評価する。とりわけ、本指標を用いることによって、目的施設の規模と配置、公共交通サービス水準、地形・地勢条件をアクセシビリティに反映させることができること、自動車の利用が困難となった場合のアクセシビリティの変化を把握できること、公共交通機関間の競合関係をアクセシビリティの大小で明らかにできることなどがあげられる。

もう一つは、潜在能力アプローチの考え方にもとづいて²⁾考案したモビリティの計測指標を、従来から用いられているアクセシビリティ指標に組み込むことによってアクセシビリティを計測するものである。具体的には、まず「徒歩」「自分で運転」「同乗」「バス」「鉄道」の5通りの交通手段について、それぞれの利用可能性に関わる「財・資源」と「変換能力」を整理する。そして、交通手段の利用可能性を、「財・資源」ごとに「変換能力」を掛け合わせるによって算出する。ただし、変換能力には、個人の身体制約や時間的な制約などによる能力の低下を反映させるために、それらによる減衰効果を表現できるようにする。また、変換能力は既存のデータと独自に実施したアンケート調査から推定

したパラメータ値を組み合わせることで、個人によるばらつきを表現できるように工夫する。また、既存の重力モデルに利用可能性指標を掛け合わせることによってアクセシビリティを計測するための指標を作成する。

4. 研究成果

研究対象地域として、神戸市の郊外住宅団地 51 団地をとりあげた。当該地域は、六甲山の背後地域に位置し、1960 年代から開発が行われており多くは鉄道路線の沿線に立地している。これらの住宅団地では、開発年次が古い団地ほど高齢化が進行していること、利用者の減少にともない団地内での生活関連施設の撤退や公共交通サービス水準の低下がみられること、生活交通の自動車への依存度がきわめて高いこと、斜面に開発された団地が多く歩行者や自転車での移動の障害となっていること、などが問題点としてあげることができた。

次に、確率効用理論に基づくアクセシビリティ指標を用いて、住宅団地における生活圏域内・域外交通のアクセシビリティをそれぞれ計測し、居住者による生活交通の利便性を総合評価した。このために、まずパーソントリップ調査の結果をもとに、交通手段、あるいは目的地・交通手段の選択行動モデルを構築したが、いずれも良好な精度でパラメータを推定することができた。得られた選択モデルをもとに、各団地の現況のアクセシビリティを計測した。この結果、商業・医療施設の配置や規模によりアクセシビリティが地域によって偏在していること、地形条件（距離・勾配など）によって徒歩・自転車によるアクセシビリティが低下している状況を示した。また、開発当初の意図に反して最寄り鉄道駅のアクセシビリティが低く十分に活用されていないこと、競合バス路線のアクセシビリティが鉄道駅の利用によるアクセシビリティを上回っていることが示され、地域の公共交通

システムを統合することの必要性を明らかにした。さらに、現況のアクセシビリティの計測に加えて、自動車が利用できない場合を想定してアクセシビリティを計測した。この結果、アクセシビリティの低下を団地ごとに示すことによって、自動車への依存度を明らかにすることができた。さらに、自動車への依存度と居住地ごとに高齢化の進行状況と重ね合わせることによって、生活交通の利便性を確保する上で、問題を抱えている地区を抽出した。すなわち、居住者の高齢化が深刻化し、域内・域外の生活交通の利便性を早急に確保すべき地区や、今後高齢化が進行することによって、生活交通の利便性を確保することができない人々が増加する可能性のある地区などを抽出することができた。

次に、ケーススタディエリアとして取り上げた住宅団地において、居住者へのアンケート調査の回答結果をもとに、5 通りの交通手段（「徒歩」「自分で運転」「同乗」「バス」「鉄道」）について利用可能性指標を個人ごとに算出した。そして、得られた 5 通りの交通手段の利用可能性指標に対して、年齢階層別にクラスター分析を適用した。この結果、加齢によりモビリティの低下がみられるとともに、年齢階層ごとに複数のモビリティパターンを抽出することができた。また、いずれの年齢階層においても、自動車(自分で運転・同乗)を利用できるグループと利用が困難なグループに 2 分され、65 歳以降の年齢階層においては、モビリティ水準が著しく低いグループが存在している一方で、ある程度のモビリティが保たれているグループがみられた。このように、同じ年齢階層であっても、特に同じ高齢者層であってもモビリティ水準には多様性がみられることを明らかにした。次いで、提案した個人の交通手段の利用可能性指標に、重力モデルに基づくアクセシビリティ指標を乗じることによって、個人のモビリティ水準の多様性をアクセシビリティ指標に

反映させることを試みた。この際、時空間ブリズムの概念を用いた個人の活動制約項を同時に付加させることによって、新たなアクセシビリティ指標を構築した。この結果、個人によるモビリティ水準の差異とともに、外出可能な時間と公共交通のダイヤのミスマッチによって生じる減衰効果を考慮することが可能となった。さらに、ケーススタディエリアとした住宅団地において、具体的な改善施策（バス路線の改編・新設）を実施した場合について、新たなアクセシビリティを計測しその効果を個々人が有するモビリティ水準ごとに評価した。

本研究では、上述したように2通りのアクセシビリティ指標を提案することによって、郊外住宅団地における生活交通の利便性を定量的に評価することが可能となった。まず、確率効用理論ベースの指標については、施設の規模・配置や地形・地勢、公共交通サービス水準、自動車利用の可否等がアクセシビリティに及ぼす影響を明らかにでき、特に地域の自動車への依存度を明示することにより、高齢者にとっての問題地区を抽出できた。また、潜在能力アプローチに基づくモビリティ指標をアクセシビリティ指標に組み込むことによって、個々人のモビリティの多様性、とりわけ高齢者における多様性を考慮した上で、生活交通の利便性を評価することができるようになった。こうしたことから、個々人が有するモビリティ水準に応じたよりきめ細やかな生活交通対策を検討することが可能となった。

このように本研究で提案したアクセシビリティ指標を用いることによって、地域全体としてみた場合とともに、個々人のモビリティ水準ごとにみた場合についても生活交通における利便性を評価することができるようになった。この結果、高齢化に対応した郊外住宅団地の生活交通の維持・確保の方法を検討する上で、きわめて有用な計画情報を提

供できるようになったと考える。今後は、こうした方法を、同様な課題を抱えるわが国の他の住宅団地においても適用し、方法論の有効性を検証するとともに更なる改善を図っていきたい。

参考文献

- 1) Ben-Akiva, M., Lerman, S.R. (1985). Discrete Choice Analysis, MIT Press.
- 2) Sen, A., (1985). Commodities and Capabilities, Oxford University Press

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計16件)

Odani, M. and Terayama, K.: Evaluation of Convenience in Daily Travel for Residents in Housing Development Areas in the Suburbs Using Utility-Based Accessibility Measures, Proceeding of 15th International Conference on Computers in Urban Planning and Management, 査読有, 2017.07

Terayama, K. and Odani, M.: Expected Role of Public Transportation Services in Securing Residents' Accessibility to the City Center in Suburban Housing Development Areas, 査読有, Transportation Research Procedia, Vol.25, pp. 4262-4273, 2017

DOI : 10.1016

寺山一輝・小谷通泰・岩崎昂平：郊外住宅団地における生活圏域内・域外交通の利便性評価に関する研究、土木計画学研究・講演集、54巻、2016.11 (CD-ROM)

田中康仁・小谷通泰：郊外住宅団地における高齢者世帯の住み替え意向に関する考察 西神住宅団地を対象として、土木計画学研究・講演集、54巻、2016.11 (CD-ROM)

Terayama, K. and Odani, M.: Study on Evaluation of Convenience of Access to the Nearest Railway Station by Residents in Housing Development Areas in the Suburbs of Kobe City in Japan - Using Utility-Based Accessibility Measures, Journal of Eastern Asia Society for Transportation Studies, 査読有, Vol.11, 2015, pp.379-391

DOI : 10.11175

寺山一輝・小谷通泰：交通手段の利用可能性指標による個人のモビリティの計測方法に関する研究、土木学会論文集、査読有、D3、Vol.71、No.5、2015、481-491

DOI : 10.2208

奥田裕己・寺山一輝・小谷通泰：トリップチェーンの形態に着目した日常的・非日常的な買い物行動特性の比較分析、土木計画学研究・講演集、52 巻、2015 (CD-ROM)

岩崎昂平・寺山一輝・小谷通泰：神戸市の郊外住宅団地における居住者による都心へのアクセス交通の利便性評価—確率効用理論に基づくアクセシビリティ指標を用いて、土木計画学研究・講演集、51 巻、2015 (CD-ROM)

寺山一輝・小谷通泰：目的地・交通手段選択モデルに基づく買い物交通のアクセシビリティの評価 - 既成市街地と郊外住宅団地の比較、都市計画論文集、査読有、49 巻、2014、429-434

Terayama, K. and Odani, M. : Measurement and Evaluation of Mobility for Daily Travel by Residents in Housing Development in Suburban Area Using Capability Approach, Proceedings of International Symposium on City Planning , 査読有 , Vol.1, 2014 (CD-ROM)

岩崎昂平・寺山一輝・小谷通泰：確率効

用理論に基づく最寄り駅へのアクセシビリティの評価 - 神戸市内における郊外住宅団地を対象として、土木計画学研究・講演集、50 巻、2014 (CD-ROM)

奥田祐己・小谷通泰・寺山一輝：郊外住宅団地における居住者のモビリティと生活交行動の実態—神戸市西神戸ニュータウンを対象として、土木計画学研究・講演集、50 巻、2014 (CD-ROM)

寺山一輝・小谷通泰・奥田祐己：交通手段の利用可能性を考慮した個人のモビリティの計測方法に関する考察、土木計画学研究・講演集、49 巻、2014 (CD-ROM)

寺山一輝、小谷通泰、秋田直也：高齢者・非高齢者別にみた生活関連施設へのアクセシビリティの評価に関する研究、都市計画論文集、査読有、48 巻、2013、171-176

DOI : 10.11361

寺山一輝、小谷通泰、秋田直也：買い物・通院交通における目的地の魅力度と居住地のアクセシビリティの評価、交通工学研究発表会論文集、査読有、33 巻、2013、535-540

中村有佑、寺山一輝、小谷通泰：既成市街地と郊外住宅団地における買い物交通のアクセシビリティの比較、土木計画学研究・講演集、48 巻、2013 (CD-ROM)

〔学会発表〕(計7件)

Terayama, K. and Odani, M.: Expected Role of Public Transportation Services in Securing Residents' Accessibility to the City Center in Suburban Housing Development Areas, 14th World Conference on Transport Research, 2016 年 7 月 13 日 - 15 日, 同済大学(中国)
田中康仁・小谷通泰：郊外住宅団地における高齢者の居留意識と転居意向に関する分析 - 神戸市西区の西神住宅団地を対象として、日本都市計画学会関西支

部研究発表会、2015年7月18日、大阪市立大学

奥田裕己・寺山一輝・小谷通泰：平日における買い物を主活動としたトリップチェーンの特性に関する一考察、土木学会関西支部年次学術講演会、2015年5月30日、大阪産業大学

岩崎昂平・寺山一輝・小谷通泰：鉄道駅へのアクセシビリティからみたニュータウンの評価、日本都市計画学会関西支部研究発表会、2014年8月2日、大阪市立大学

奥田裕己・寺山一輝・小谷通泰：個人の身体的・時間的な制約を考慮した交通手段の利用可能性指標の計測、土木学会関西支部年次学術講演会、2014年5月31日、大阪産業大学

竹牟禮駿・小谷通泰・寺山一輝：郊外ニュータウン居住者による生活交通行動の実態に関する一考察、土木学会関西支部年次学術講演会、2013年6月7日、大阪市立大学

竹牟禮駿・小谷通泰・寺山一輝：郊外ニュータウンにおける生活交通の利便性に関する居住者評価意識、2013年7月27日、日本都市計画学会関西支部研究発表会、2014年8月2日、大阪市立大学

6. 研究組織

(1)研究代表者

小谷 通泰 (ODANI, Michiyasu)
神戸大学・大学院海事科学研究科・教授
研究者番号：00115817

(2)研究分担者

秋田 直也 (AKITA, Naoya)
神戸大学・大学院海事科学研究科・准教授
研究者番号：80304137

田中 康仁 (TANAKA, Yasuhito)
流通科学大学・商学部・准教授
研究者番号：50321485

(3)研究協力者

寺山 一輝 (TERAYAMA, Kazuki)
神戸大学・大学院海事科学研究科・博士後期課程