

地区特性別の MaaS 導入効果と転居行動への影響分析

関西大学大学院 学生会員 ○早川 空良
 関西大学 正会員 北詰 恵一

1. はじめに

大都市や中規模都市の中心部においては公共交通機関と自家用車の併用による移動、郊外地域では自家用車を中心とした移動が生活における主なスタイルとなっている。しかしながら、このような交通実態の裏側には、都市部における慢性的な交通渋滞、地方部における公共交通の衰退と移動手段の不足といった課題が生じている¹⁾。これらの課題解決に向けた手段として MaaS (Mobility as a Service) が注目されている。国土交通省による平成 30 年度住生活総合調査では、居住環境に関して重要であると考えられる要素(全 16 項目)の中で、日常の買い物などの利便が 36.6%、通勤・通学の利便が 28.2%の人が重要であると回答しており、それぞれ全項目の中で 2 番目、3 番目に多い。このことから、MaaS が普及して交通便利性がよくなると、居住地選択にも影響を与えることが考えられる。MaaS は都市政策を進めていく上で考慮すべき重要な要素となる。

本研究では、時刻表を用いた分析から地区特性別の MaaS 導入効果を推定する。また、MaaS 導入による移動所要時間の短縮で居住地の選択にも影響を与えたと考え、MaaS 導入による転居行動への影響を明らかにすることを目的とする。

2. 使用データおよび分析方法

対象地域は仙台都市圏とする。第 5 回仙台都市圏パーソントリップ調査データを使用し、転居先地区選択の説明変数として寄与すると考えた年齢階層、鉄道路線を主に考慮し、56 ゾーンを 9 グループに類型した。この類型をもとに分析を進める。

MaaS は、近郊と郊外の多くの地区でラストワンマイルの移動の補強による効果が想定される。また、通勤通学では MaaS サービスを日常的に利用すると想定されるため、効果は非常に大きいと考えられる。転居先地区を選択するうえで通勤通学に要する移動時間は説明変数として大きく寄与する要素であり、MaaS 導入で所要時間短縮が期待できることから、本研究では MaaS 導入による通勤通学時間短縮を MaaS 導入効果とする。また、本研究において導入を

想定する MaaS サービスをデマンドバスとした。

通勤移動において鉄道からバスという乗り継ぐ箇所は待ち時間が大きい傾向にあり、MaaS 導入によるこの箇所の時間短縮を推定していく。そのため、通勤通学時にバスを使うケースについて所要時間やバス待ち時間等を明らかにした。ゾーングループのうち近郊 D~E(泉区、名取市、岩沼市)と郊外 F~I(仙台・名取・岩沼各市以外)は代表バス停と代表鉄道駅、都心 A~C(泉区以外の仙台市内)は代表鉄道駅を設定し、図 1 で示す各移動パターンについて時刻表分析を行った。代表鉄道駅、代表バス停は、各駅の乗降客数、人口分布データを参考に設定をした。

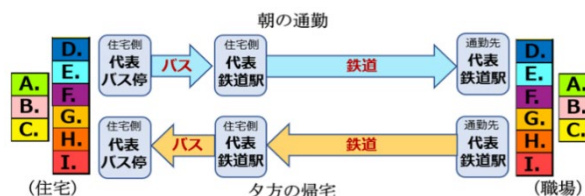


図 1 時刻表分析を行う移動パターン

転居先地区選択モデルは、通常の多項ロジットモデルとし、効用関数を式 (1)、転居先地区選択確率を式 (2) で与える。MaaS 導入時の通勤所要時間の推定結果を説明変数として反映させることで、転居行動がどう変化をするのかを明らかにする。

$$V_i = \beta_1 Z_{1i} + \beta_2 Z_{2i} + \dots + \beta_k Z_{ki} \quad (1)$$

$$P_{in} = \frac{\exp(V_i)}{\sum_{j=1}^M \exp(V_j)} \quad (2)$$

P_{in} : 個人 n が選択肢 i を選択する確率

V_i : 選択肢 i の選択による効用の確定項

Z_{ki} : 選択肢 i についての k 番目の説明変数

β_k : k 番目の変数のパラメータ M : 選択肢の数

3. MaaS 導入効果と転居先選択への影響の推定

時刻表分析より、バス待ち時間分布は、正規分布や一様分布に近似できるさまざまな形状となり、それらと時間幅によって大きく 3 種類に分類した。

MaaS としてのデマンドバス導入によって、運行の頻度とスケジュールの自由度が増し、待ち時間の平均とばらつきを減少できるが、分布形によって効果の発現の仕方が異なることを考慮し、MaaS 導入によるバス待ち時間を式 (3) によって算出した。

キーワード MaaS, 待ち時間分布, デマンドバス, コンパクトシティ

連絡先 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35 E-mail: k485981@kansai-u.ac.jp, kitazume@kansai-u.ac.jp

(MaaS 導入後の推定待ち時間)

$$= (\text{待ち時間平均}) - (\text{待ち時間の標準偏差}) \quad (3)$$

分布形が一様分布のように広がったケースであれば多くの時間を引くこととなり、正規分布のようであれば引く時間は小さくなる。全体の待ち時間幅が大きく、且つばらつきが大きいケースで大きな MaaS 効果があり、式 (1) によって分布形と待ち時間幅による MaaS 効果の発現の違いを表現できる。

次に転居先地区選択モデルのパラメータ推計を行った。全年齢、34 歳以下、35～64 歳、65 歳以上の各年齢区分で推計を行った。34 歳以下の推計結果を表 2 に示す。通勤通学の帰宅所要時間の他には転居距離が 5% 有意となったが、他に有意な変数は得られなかった。図 2 は、現状得られたパラメータを用いて MaaS 効果を反映した場合の各ゾーングループ選択の増減率を示す。

表 2 34 歳以下 転居先地区選択モデル推計結果

変数	パラメータ	t 値
転居距離 (km)	-0.1819	-40.24
通勤通学の帰宅所要時間 (分)	-0.0504	-34.26
定数項 1	-0.9439	-4.04
定数項 2	-0.4780	-2.05
定数項 3	-0.8007	-3.45
定数項 4	0.2556	1.08
定数項 5	0.0239	0.11
定数項 6	0.2858	1.15
定数項 7	-0.2195	-0.86
定数項 8	0.0567	0.19
尤度比	0.4794	
自由度調整済み尤度比	0.4781	
サンプル数	3464	

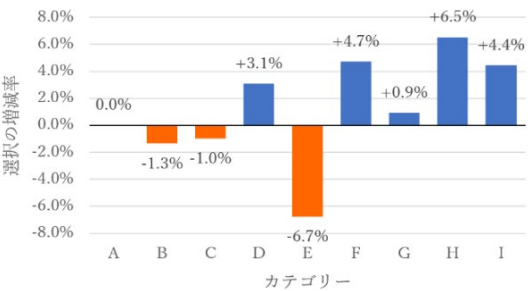


図 2 34 歳以下 各ゾーングループの選択増減率

4. 推定における考察

表 2 より、転居における移動直線距離が長く、通勤通学で帰宅に要する時間が長いほど、効用が下がることを確認できた。また、モデルの推定結果と実際の選択の的中度合いは、ゾーングループ B, F, H では 7～8 割ほどの的中しており、全体で見ても 50%

以上は的中している。

図 2 から、帰宅所要時間の短縮により、都心のゾーングループ B, C (宮城野区, 若林区, 太白区) と近郊 E (名取市, 岩沼市) から主に郊外地区に転居先地区選択が変化することが明らかとなった。この傾向は、他の年齢階層と比べて顕著であった。学生や若年層の人は、移動時に自家用車ではなく公共交通の利用を前提としていることが多いため、近郊郊外における通勤通学時の帰宅所要時間の大幅な減少が転居行動に与える影響が大きいということが推測できる。また、E から郊外に選択が変化したサンプルのほとんどが、前居住地が郊外で通勤通学先が E であった。通勤通学アクセスの悪さが理由で勤務地、学校付近への転居を考える人が、MaaS 導入による交通便利性向上によって、元の居住地の方を選択するようになるということが考えられる。

5. おわりに

公共交通が発達している都心近郊よりも郊外の方が MaaS 導入による所要時間短縮効果が大きく、都心近郊から郊外に転居先地区選択が変化する可能性が高いことが確認できた。また、MaaS 導入が若年層の転居行動に与える影響は大きいことが明らかとなった。このことから、単純な MaaS 導入は都市機能を集約するコンパクトシティのような政策に逆行しかねない。ただし、若年層は、郊外転居後、さらに転居機会を持つことが想定され、他の都市圏政策により立地誘導が可能な年齢層でもある。そのため、MaaS 導入を優先すべき箇所を特定し、都市圏政策と融合させながら、都市機能の集約化に沿うような政策コントロールの手段として検討していく必要があると考えられる。

謝辞：本研究を進めるにあたり「仙台都市圏パーソントリップ調査関連データ」を用いた。また、本研究は、科学研究費補助金(基盤研究(C)、課題番号：17K06597)の支援を受けて実施した研究の一部である。ここに謝意を表したい。

参考文献

1) 経済産業省, IOT や AI が可能とする新しいモビリティサービスに関する研究会, 新しいモビリティサービスの活性化について, 2019.