

共有型モビリティが公共交通に及ぼす影響

1. 本研究の目的と背景

近年、共有型モビリティが注目されています。共有型モビリティとは、車などの移動手段を個人で所有せず、複数人でシェアして利用するサービスのことで、共有型モビリティを利用すると駐車場代などの保有コストを利用者で分担できるので、初期利用コストが自家用車よりも安く済みます。したがって、これまで車を持つことができなかった人が共有型モビリティを利用することが考えられます。これは、導入前まで公共交通を利用していただいていた人の一部が公共交通を利用しなくなる、つまり公共交通需要が減少する可能性を示唆しています。一方、共有型モビリティの導入後に公共交通需要が増加する可能性もあります。例えば、共有型モビリティを駅まで利用し、駅からは鉄道を利用するようになる場合です。このように、共有型モビリティの使われ方によって公共交通需要が増加する場合と減少する場合があります。

ここで、共有型モビリティが公共交通へ及ぼす影響に関する実測研究を紹介します。Hall et al.(2018)では、共有型モビリティ導入によって公共交通の利用者数は増加するという結果を得られています。一方Diao et al.(2021)では、公共交通の利用者数は小都市では増加するが大都市では減少すると結論付けています。しかし、どのような要因でこれらの違いが生まれているかはまだ明らかになっていません。したがって、人々が共有型モビリティをどのように利用するかをモデルを用いて考える必要があります。

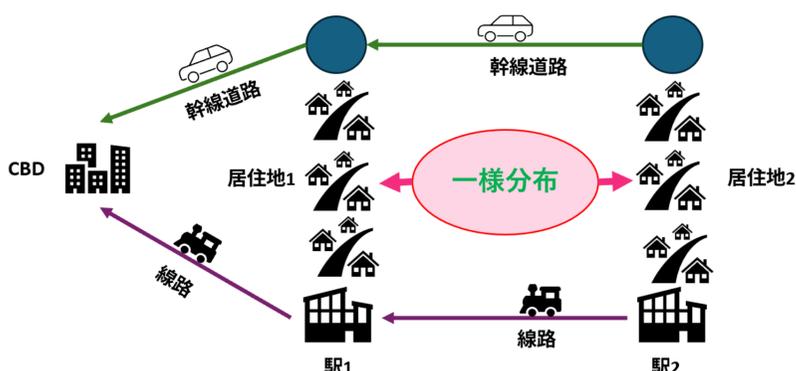
公共交通の需要が増えることで、駅やバス停周辺の人の流れが活発になり、商業施設の利用が促進されます。これにより地域経済が活性化し、新たな雇用や投資が生まれると考えられます。このように、公共交通需要を増加させることには経済的な利点があります。そこで本研究では、**共有型モビリティを導入した後に公共交通利用が増加する条件を明らかにすることを目的としました。**

2. 均衡モデルの設定

2つの居住地があり、それぞれに鉄道と幹線道路が通っているものとして、この2つの居住地の人口は等しく、どちらの居住地にも幹線道路の入り口と鉄道の駅が設置されています。幹線道路を利用する時の移動時間は混雑に依存する一方で、鉄道利用時の移動時間は混雑に依存しません。

各居住地の住人は、幹線道路の入り口と駅を結ぶ直線上に一様に分布しています。住人は、自身の位置から鉄道駅あるいは幹線道路の入り口まで移動し、それぞれの交通手段を利用することができます。すべての住人は、鉄道と幹線道路のいずれか、よりコストの小さい手段を選択して共通のCBD(中心業務地区)へ向かいます。

駅から遠くに住んでいるほど駅までの移動コストが高くなるため、鉄道を利用するための総コストも大きくなります。このような状況における均衡状態では、幹線道路の入り口と駅を結ぶ線分上において、ある一点を境に駅に近い側の住人は全員が鉄道を利用し、駅から遠い側の住人は誰も鉄道を利用しないという明確な分岐が生じます。この「ある地点」の駅からの距離は、全体のうちどの程度の割合の住人が鉄道を利用するか、すなわち鉄道利用者の割合を表していると考えられます。各居住地の均衡状態における鉄道利用者の割合を明らかにすることがこのモデルを用いる目的です。



3. 共有型モビリティがもたらす変化

共有型モビリティの導入前において、住民の移動手段としては次の2つの選択肢が存在します。1つ目は、自家用車を用いて出発地から目的地まで直接移動する手段です。2つ目は、自宅から駅まで徒歩で移動し、その後鉄道を利用してCBDまで移動する手段です。

自家用車を利用する場合のコストは、単位時間をお金に変えた時の価値(時間価値) α を用いて次のように表されます。

$$\alpha \text{ 移動時間} + \text{自動車の保有コスト}$$

一方、鉄道を利用する場合のコストは時間価値 $\hat{\alpha}$ を用いて次のように表されます。

$\hat{\alpha}$ 移動時間 + 混雑による心理的な非効用 + 運賃 + 駅までの移動コスト
ここでの時間価値 $\hat{\alpha}$ は、自身で運転しない分 α より小さくなるということもポイントです。

共有型モビリティの導入後には、住民の選択肢は以下の3つに拡張されます。1つ目は、従来どおり駅まで徒歩で移動し鉄道を利用する方法です。2つ目は、駅まで共有型モビリティで移動し、そこから鉄道を利用する方法です。3つ目は、共有型モビリティを用いて出発地から目的地まで直接移動する方法です。

1つ目と2つ目の方法にかかるコストの構成は導入前と変わりませんが、2つ目の方法では、駅までの移動手段が徒歩ではなく共有型モビリティに変わっている点に注意が必要です。3つ目の方法で生じるコストは $\hat{\alpha}$ を用いて次のように表されます。

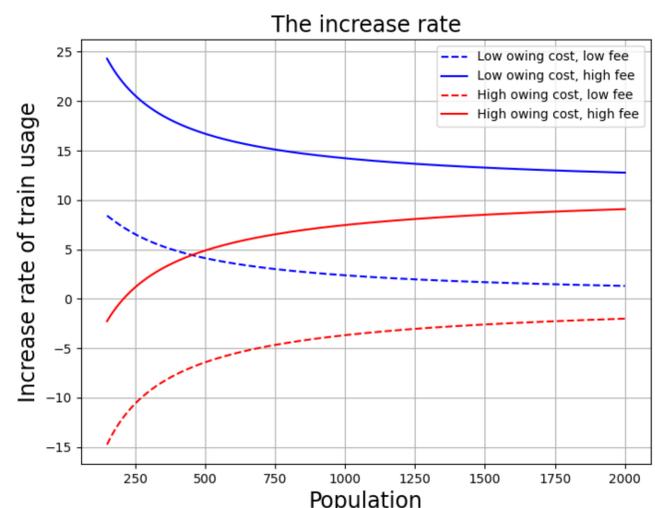
$$\hat{\alpha} \text{ 移動時間} + \text{共有型モビリティの利用コスト}$$

ここで共有型モビリティの料金は、利用することで一律で発生する料金と、単位時間あたりに発生する料金の2つが同時に課せられるものとして、本研究では、共有型モビリティ導入によって鉄道を利用する住人の割合がどの程度増加するかを求めました。また、具体的に何の要素が増減に影響を与えるのかも調べました。

4. 結果と解釈

下の図において、青線は自動車の保有コストが小さい場合を、赤線は自動車の保有コストが大きい場合を表しています。また、点線は単位時間あたりの共有型モビリティ料金が小さい場合を、実線は単位時間あたりの共有型モビリティ料金が大きい場合を表しています。

ここから、次のようなことが言えます。まず、単位時間あたりに発生する料金を大きくすると、共有型モビリティ導入後に鉄道利用者数は増加しやすくなります。これは共有型モビリティで直接移動することを避けるようになるためだと考えられます。また、自動車の保有コストを小さくした時の方が、導入後に鉄道利用者数は増えやすくなります。この傾向は特に人口規模の小さい都市で顕著に表れています。



参考文献

- 1) Hall, J.D., Palsson, C., and Price, J.: Is uber a substitute or complement for public transit? Journal of Urban Economics, Vol.108, pp.36-50, 2018.
- 2) Diao, M., Kong, H., and Zhao, J.: Impacts of transportation network companies on urban mobility, Nature Sustainability, Vol.4, pp.494-500, 2021