

神戸大学大学院工学研究科 学生員 ○山田 真之介
 神戸大学大学院工学研究科 正会員 織田澤 利守

1. はじめに

近年、複数の公共交通機関等のモビリティサービスを最適に統合し、検索、予約、決済をワンパッケージで行うMaaS (Mobility as a Service) というサービスが注目されている。MaaSの導入によって、交通サービス価格や消費者余剰、交通サービスの価格設定や交通事業者、MaaS事業者の利潤、社会厚生など、様々な経済的な影響が予想されている。しかし以上で挙げたようなMaaSの導入による経済効果については不明な点が多い。そこで本研究では、MaaSの事業スキームの違いによる経済効果の変化とMaaS導入に伴うモダルシフトの進展具合、混雑税とMaaSを組み合わせる導入した際の経済的影響の3点を分析する。MaaSがもたらす便益と道路渋滞の外部性を考慮し、MaaSが交通市場に与える経済効果を分析した。

2. モデル

(1) 設定

本研究では、出発地から目的地に移動するために、自家用車と公共交通機関の2通りの交通手段を設定する。公共交通機関で移動する際には、2つの交通機関を利用するため、途中で1回乗り換える必要がある。この2つの交通機関は、それぞれ別の交通事業者によって運営されている。MaaSがない状態で公共交通機関を利用する際には、2つの交通事業者がそれぞれ決定した旅行価格 s_1 と s_2 に加えて、乗換時にかかる抵抗 ξ の3つの費用を負担する必要がある。一方MaaSが導入されている場合、乗換にかかる抵抗 ξ がMaaSによって省かれる。自家用車で移動する場合、他の自家用車も利用している混雑した道路を走行する。そのため、自家用車を利用する際には、自家用車で移動に掛かる費用に加えて、混雑などの自家用車利用に伴う外部費用を負担する必要がある。

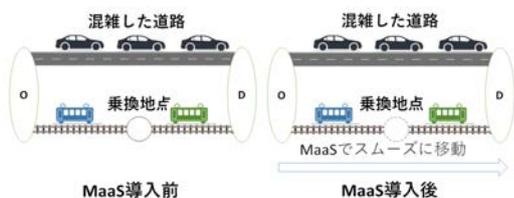


図1: MaaS導入前後での交通構造のモデル

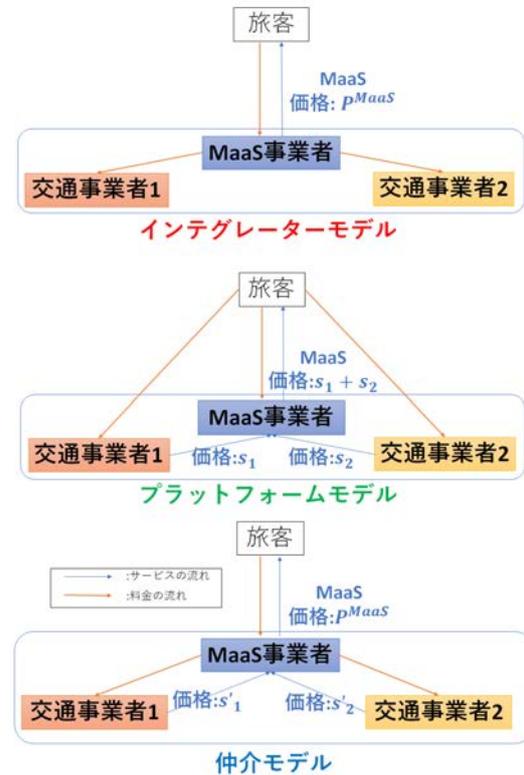


図2: 各事業スキームのイメージ

(2) MaaSの事業スキーム

MaaSの事業スキームについて説明する。まずMaaSがない状態では、2つの交通事業者がそれぞれ旅客に販売する交通サービス1,2の価格 s_1, s_2 を決定する。次に2つの交通事業者はそれぞれ価格 s_1, s_2 で交通サービス1,2を旅客に販売する。次にMaaSの事業スキームとして、インテグレーターモデル、プラットフォームモデル、仲介モデルの3つの事業スキームを説明する。インテグレーターモデルでは、MaaS事業者がMaaSサービスの価格を設定、その価格で旅客に販売する。MaaS事業者は得られた収益の内、一定割合分を受け取り、残りを交通事業者が山分けする。プラットフォームモデルでは、2つの交通事業者がそれぞれ旅客に販売する交通サービス1,2の価格 s_1, s_2 を決定し、MaaS事業者に販売する。次にMaaS事業者は価格 $s_1 + s_2$ で交通サービスを旅客に販売する。MaaS事業者は得られた収益の内、一定割合分を受け取り、残りを交通事業者が山分けする。仲介モデルでは、二つの交通事

業者がそれぞれ交通サービス 1,2 の卸売価格 s^1, s^2 を決定し, MaaS 事業者に販売する. MaaS 事業者は, 買い取った交通サービスを組み合わせ, MaaS サービスの価格を再度設定し, 旅客に販売する.

3. 分析結果

(1) 事業スキームの違いによる経済的影響の変化

以上の設定の下, 分析した結果を示す. 1つ目に事業スキームの違いによる交通サービス価格, 事業者の総利潤, 社会厚生の変化を見ると, インテグレーターモデルの時に交通サービス価格が一番低く, 次いでプラットフォームモデルが低くなり, 仲介モデルが一番高いという結果となった. 次に事業者利潤の合計である事業者総利潤と社会厚生を比較すると, インテグレーターモデルの時に一番大きくなり, 次いでプラットフォームモデルが大きく, 仲介モデルが一番小さいという結果となった. プラットフォームモデルの時と比べてインテグレーターモデルの方が, 交通サービス価格が低く, 事業者総利潤と社会厚生が高くなった理由として, ダブルマージナライゼーションの影響が考えられる. 同一サプライチェーン上にいる2社が取引価格を決定する際に, 互いにマージンを増やそうと価格を高く設定することで利用者が減り, 結果として収益が統合した独占収益よりも減ってしまう現象をダブルマージナライゼーションと呼ぶ. 価格決定主体の数が多いほど, ダブルマージナライゼーションの影響が大きくなるため, 交通サービス価格が上昇すると考えられる.

(2) モーダルシフト

2つ目に MaaS を導入した場合, MaaS 導入以前よりもモーダルシフトが進むかどうかを検証する. MaaS 導入以前と比べると, いずれの事業スキームでも公共交通機関利用者数が増加し, 自家用車利用者数が減少していた. そのため MaaS の導入は, モーダルシフトを確実に進行させることがわかった. また事業スキーム別のモーダルシフトの進行度合いを比較したところ, インテグレーターモデルを採用したときにモーダルシフトが最も進行した.

(3) 混雑税設定の影響

3つ目に, MaaS の導入と混雑税の設定を同時に行った際に, 事業者利潤や社会厚生, 消費者の厚生にどのような影響が発生するかを見る. ここでは消費者余剰と混雑税収入を合計した値である消費者利益という指

標を考える. 混雑税を設定すると交通サービス価格が

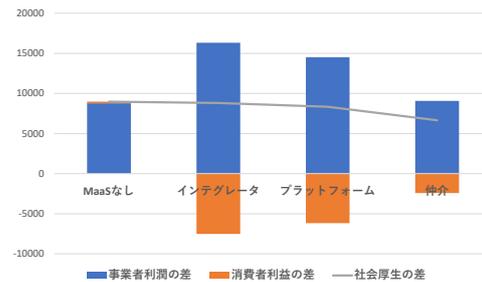


図 3: 混雑税設定前後の社会厚生の変化量

上昇するため, 消費者余剰は減少してしまう. しかし自家用車の利用者から徴収した混雑税収入を公共交通機関の利用者に還元することで, 消費者余剰の減少分を補填できると考え, 消費者利益という指標を設定した. 混雑税を導入すると, MaaS を導入しているか否かに関わらず, 事業者利潤と社会厚生は混雑税設定前よりも増加することがわかった. しかし MaaS を導入している場合を見ると, 消費者利益が減少している. つまり MaaS と混雑税を同時に導入することによって, 事業者の利潤は大きく増加するが消費者余剰や混雑税収入は減少してしまうため, 事業者だけが得をしまい, 消費者にとっては不利益な結果となってしまふ.

4. 結論

本分析の結果として, 価格決定主体の数によって交通価格や事業者の利潤が変化すること, MaaS の導入はモーダルシフトを促進すること, MaaS と混雑税の両方が導入された場合, 混雑税導入の恩恵が事業者に集中してしまう可能性があること, が明らかになり, MaaS が交通市場に与える影響について新たな知見が得られた.

参考文献

- [1] V. A.C.van den Berg; Business models for Mobility as an Service (MaaS), *Transportation Research Part B: Methodological* Vol 157,p.p 203-229, 2022
- [2] 国土交通省:日本版 MaaS の推進, <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/> (閲覧日: 2023年1月29日)
- [3] N. Singh, X. Vives, Price and quantity competition in a differentiated duopoly, *The Rand Journal of Economics*, 15 (4) (1984), pp. 546-554
- [4] N. Economides, S.C. Salop, Competition and integration among complements, and network market structure, *Journal of Industrial Economics*, 40 (1) (1992), pp. 105-123
- [5] 中村温樹:交通サブスクリプションの経済厚生分析, 神戸大学工学研究科市民工学専攻修士論文,2022