

令和 2 年 7 月 10 日現在

機関番号：12703

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K18560

研究課題名（和文）ミクロ経済学と完全に整合的な交通需要予測モデルの開発と費用便益分析への応用

研究課題名（英文）Transport demand forecast fully consistent with microeconomics and its application to cost-benefit analysis

研究代表者

城所 幸弘（KIDOKORO, YUKIHIRO）

政策研究大学院大学・政策研究科・教授

研究者番号：90283811

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,800,000円

研究成果の概要（和文）：交通需要予測体系は、交通需要のみに着目している。しかし、現実には、空港、駅には商業施設が集積しており、商業施設と交通需要の間には相互依存関係があると考えられる。例えば、交通需要が大きい駅には、その需要を取り込むための大規模な商業施設が建設される。一方、大規模な商業施設がある駅には、その商業施設に行くための交通需要が発生する。したがって、ミクロ経済学と完全に整合的な交通需要予測モデルの開発には、兼業の分析が不可欠である。本研究では、空港を例にとり、兼業を明示的に考慮した空港需要モデルを開発した。また、開発したモデルの一つの応用例として、空港が独立採算でいられる条件を分析した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的意義は、これまでほとんど研究されてこなかった、兼業を明示的に考慮した交通需要予測モデルの基礎を提供したことである。本研究を発展させた場合の社会的意義は非常に大きい。例えば、大型商業施設の存在を明示的に考慮することにより、周辺の道路の建設をどのようにすべきかを分析することができる。また、本研究で得た、独立採算の条件も、社会的意義は大きい。例えば、どの程度独立採算が可能かによって、道路への課金水準を明らかにすることができる。また、大型商業施設の存在により道路の整備が必要な場合に、大型商業施設が道路整備費を負担すべきか、負担する場合はどれくらいが適当かを計算することにもつながる。

研究成果の概要（英文）：Current transport demand forecast system focuses only on naive transport demand. In reality, airports and train stations have large shopping areas, which will generate transport demand. Thus, shopping areas and transport demand are interdependent. For example, large shopping areas are constructed in a station with large transport demand. Transport demand is then enlarged by the transport demand to shopping areas. We need a consistent treatment of side business in analyzing transport demand in a fully consistent manner with microeconomics. In this study, I developed a transport demand model in which side business is explicitly taken into account, focusing on the demand for air trips. Using the model, I derived required conditions for self-financing, which are indispensable in actual policy making.

研究分野：交通経済学、費用便益分析、規制の経済学

キーワード：兼業 交通需要 収支均衡 独立採算 混雑料金 空港 規制

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

道路・鉄道・空港等を新規に建設する際には、それらに対する投資の費用と便益を比較する費用便益分析が義務化されているが、便益が過大に推計されることが多い。便益は大雑把に言って、交通需要が大きければ大きくなるので、便益の過大推計の主たる要因は、(意図的な便益の水増しを除けば) 交通需要の過大な推計にあるといえる。では、なぜ交通需要が過大に推計されるのであろうか？私は、(意図的ではない限り) 交通需要が過大に推計される主たる理由は、交通需要予測全体が、ミクロ経済学が想定する個人の意思決定問題と乖離していることにあるのではないかと考えた。ミクロ経済学においては、個人の効用最大化をもとに個人の需要関数を導出し、個人の需要関数を集計して市場の需要関数を導出するという体系になっている。しかし、現在の交通需要予測は、このようなミクロ経済学の体系とは逆になっている。すなわち、全体の交通量が GDP 等で予測され、それが各県・各市・各町に何らかのルールで配分され、最後に地点間の需要が得られる。その地点間の需要を、ロジットモデル等の離散選択モデルで各交通機関に割り当て、各交通機関の需要を得ている。簡単に言うと、通常ミクロ経済学の体系は個の需要を「集計」して全体の需要を求めるが、交通需要予測の体系は全体の需要を「配分」して個の需要を求めている。このような現実の交通需要予測体系がミクロ経済学と完全に整合的かどうかは、ミクロ経済学の観点からの検討は行われてこなかった。

2. 研究の目的

本研究の主たる目的は、ミクロ経済学に完全に立脚した交通需要予測モデル体系を提示することであった。既存の交通需要予測では、全体の交通需要が個人の意思決定問題とどのような関係を持つのか不明確であり、全体の交通需要の決定がブラックボックス化し、過大な交通需要推計の一因となっている。本研究では、ミクロ経済学と整合的に、個人の交通需要の「集計」に基づく交通需要モデルを開発し、既存の交通需要予測体系を変革する方向を提示することを目指した。

3. 研究の方法

既存の交通需要予測モデルの特徴を整理した上で、理論モデルの開発を行った。その過程では、数多くの国内外の学会に出席し、関連する研究者と議論した。この国内外の学会出席と関連する研究者との議論が大きな成果を生むことになった。

4. 研究成果

(1) ミクロ経済学と完全に整合的な交通需要予測を追及する過程で、関連する文献、国内外の学会での他の研究者の議論を経て、既存の交通需要予測が交通だけに焦点を当てており、他の経済活動の影響を明示的に考慮していないことが明らかになった。例えば、交通需要予測では、GDP が増えると交通は増加するといった非常に粗い設定がなされることが多いが、なぜ交通が増加するかという詳細な要因をモデルの中に入れないと、正確な分析をすることができないだろう。具体的に言うと、ディズニーランドが投資を行うと、ディズニーランドの入場者が増えるでしょう。その場合、ディズニーランドへの来訪者によって、ディズニーランドへの交通需要が増えることになる。ディズニーランドへの投資による、入場者の増加は、関連する商業利潤の増加を通じ、立地する千葉県の GDP を増大させるので、千葉県の GDP の増加と交通需要の増加とを関連付けることは可能である。しかし、ディズニーランドへの投資 ディズニーランドへの来場者の増加 交通需要の増加という、ミクロ経済学の分析対象である、消費者行動に立脚したメカニズムを基に交通需要を分析するのがより正確である。

(2) 国内外の学会での他の研究者との議論の中で、空港において、ショッピングモール、駐車場事業等の兼業から得られる利潤が拡大しており、この兼業の本業(離発着サービス)に与える影響について活発な成果が出版されていることを知って興味を持った。しかし、そこでの兼業と本業の関係もミクロ経済学に完全には立脚しておらず、本業である空港の利用者が増加 兼業の利潤が増加という関係を先見的に仮定しているのがほとんどであった。したがって、本業と兼業をミクロ経済学と整合的にモデル化して、空港での需要を分析すれば大きな成果が得られるのではないかと考え、研究を進めた。

(3) その結果、本業と兼業とを整合的に結び付けた形で交通需要をモデル化することに成功した。本研究で開発したモデルは、当初の目的であった、個人の交通需要を集計して、全体の交通需要を導出することも可能になっている。なお、得られた成果は、主として空港の文脈で、研究発表、論文公開をしているが、空港に限らず、他の交通手段でも一般的に成立するものである。例えば、鉄道においては、駅に付設されたショッピングセンターが、また、高速道路ではパーキングエリアの売店等が兼業にあたるが、これらに関しても本研究の成果は成立する。

(4) 開発したモデルを応用して、兼業が存在するときに、空港が独立採算制のもとで存在できるかを分析した。(なお、この分析に関しても、鉄道、高速道路等にそのまま応用できる。) 本研究で開発したモデル、そのモデルを応用した独立採算制の分析は Kidokoro and Zhang (2018) として、国際的学術誌である Transportation Research Part A で出版され、高い評価を得た。

(5) Kidokoro and Zhang (2018)で得られた主たる成果は以下である。第一に、兼業が完全競争を満たす場合、空港の混雑に応じた空港利用料を課せば、空港投資の費用を賄うことができる。第二に、兼業が非完全競争の場合は、空港利用料収入と兼業収入で空港投資の費用を賄うには、空港が兼業部門からより多くの利潤を吸収する、または、兼業需要が空港利用料に関して非弾力的であるという条件が必要である。空港規制当局が、兼業が非完全競争の場合に社会的最適を目指す場合、空港利用料を限界費用よりも低くして、非完全競争による兼業の高価格を中和する必要がある。したがって、兼業収入がより多くないと、空港投資の費用を賄うことができなくなる。この条件は、兼業収入がより多くなるための条件である。第三に、空港の本業、兼業のほかに、財をもう一つ加えると、この財の価格と限界費用の関係が、空港利用料収入と兼業収入で空港投資の費用を賄うことができるかどうか大きな影響を与える。もう一つの財の価格が限界費用よりも高い場合は、経済の歪みを減らすために空港利用料をさらに低くする必要がある。一方、もう一つの財の価格が限界費用よりも低い場合は、経済の歪みを減らすために空港利用料を高くする必要がある。混雑税収入が空港投資の費用を賄うことがより簡単になる。第四に、空港規制当局がもう一つの財の価格を制御可能な場合、空港での兼業ともう一つの財がより補完的であるほど、また、空港が兼業からの利潤をより吸収しやすいほど、空港利用料収入と兼業収入で空港投資の費用を賄うことがより簡単になる。この場合、もう一つの財の価格を制御することで兼業の非完全競争がもたらす歪みを中和することができる。一方、逆に、もう一つの財と空港の兼業が代替的な場合は、兼業の非完全競争がもたらす歪みを中和することが困難になるので、空港利用料収入と兼業収入で空港投資の費用を賄うことがより難しくなる。この場合は、兼業収入の増加によって、空港の全収入が増えるので、空港利用料収入と兼業収入で空港投資の費用を賄うことがより簡単になる。第五に、空港を独占企業が経営している場合、混雑費用が大きいほど、また、空港での本業と兼業がより補完的であるほど、空港利用料収入と兼業収入で空港投資の費用を賄うことがより難しくなる。独占企業が経営する空港は、空港利用料の水準を独占価格に設定する。しかし、この混雑費用が大きければ、必要な投資量も増えるので、独占価格といえども、空港投資の費用を賄うことができなくなる。また、この空港で本業と兼業とがより補完的である場合、空港利用客を増やすことが兼業の需要を増やすことになる。このことを考慮すると、空港を運営する独占企業は、空港利用料をそれほど高くすることができず、空港利用料と兼業収入で空港投資の費用を賄うことが難しくなる。独占企業であっても空港の独立採算に失敗することがあることは非常に興味深い結果であるが、直観的には理解しがたい結果であるため、数値例を用いて、その現象が実際に起こりうることを例証している。

(6) 本研究では、消費者が全員同一であるとして分析を行っており、消費者の異質性を考慮していない。消費者の異質性を考慮した場合に、本研究の成果がどのように修正されるのかに関しては、重大な研究課題であると思われる。例えば、空港においては、付設されたショッピングモールをあまり利用しない利用者と積極的に利用する利用者がいるであろう。また、道路においては、実際に、多くの車種が異なった税率を負担しながら走行している。したがって、現実においては、異質な消費者が存在しており、その場合に、兼業の存在を含めて、どのように交通需要を集計して求めるかに関しては、政策的にも非常に重要である。

< 引用文献 >

Kidokoro, Y., Zhang, A., 2018. Airport congestion pricing and cost recovery with side business, *Transportation Research A* 114, 222-236.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Yukihiro Kidokoro, Anming Zhang	4. 巻 114
2. 論文標題 Airport congestion pricing and cost recovery with side business	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Transportation Research Part A	6. 最初と最後の頁 222-236
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.12.003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 1件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 YUKIHIRO KIDOKORO
2. 発表標題 Development of airport cities and social welfare
3. 学会等名 International Workshop on Transportation Research（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----