

第38回（2025年度）

学生奨学論文入賞者論文集

大阪経大学会



第38回(2025年度)学生奨学論文表彰式(2025年12月11日)

学生奨学論文 表彰式 風景



第38回（2025年度）学生奨学論文入賞者論文集

目次

- 1. はじめに iii
- 2. 入賞者の声 iv
- 3. 入賞者論文

努力賞

- オフピーク定期券に関する行動経済学的分析..... 1
（経済学部4年）小椋 海士、鶴田 直大
（経済学部3年）平嶋 由里香、山本 陽菜、吉野 光流、泉谷 諭、川村 皇輔、西川 結翔

はじめに

審査委員長 田中 健吾

大阪経大会では、本学学生の勉学を奨励するために、学生奨学論文制度を設けています。本年度は19編の応募で、昨年度の10編の応募数からは増加しており、一定の向学心の高さが見て取れるでしょう。この19編の応募論文について、審査委員会で審査した結果、努力賞1編が選出されました。

努力賞受賞論文である「オフピーク定期券に関する行動経済学的分析」は、通勤電車の混雑という現実的な社会問題を取り上げて、鉄道利用者のサービス購買行動を、プロスペクト理論を用いて検討したものです。着眼点の独自性、記述の丁寧さ等の点から好評でした。

その他の応募論文については、いくつか論題を挙げると、「中国人観光客旅行先訪日選択の影響要因分析」、「女性の社会進出と所得の関係」、「ディセプティブパターンと性格の関係性について」、「デンマークの社会モデルと都市開発」、「議員報酬と地方議員のなり手不足」、「日本の外食産業における経営者の業績予想誤差」、「教育のICT・デジタル化が学力に与える影響」、「有給休暇取得率の決定要因の実証分析」、「政策ミックスが家計消費構造に与える非対称的效果」、「PayPayのチャージ方法による消費行動の変化」、「老後2000万円問題に対する投資信託活用の有効性」など多岐にわたり、政治・経済、経営、消費者行動、経済政策、労働経済、心理など多様な分野の応募が見られたことが特徴的でした。残念ながら入賞に選出される論文はありませんでしたが、各論文の審査員の評価コメントからは、いずれの論文においても日頃の学習成果を反映した意欲的なものであったと総評されています。

論文を書くことの喜びは2つあります。1つは自分が不知であった事柄を知ることによる喜びです。もう1つは自らの満足を超越し、世のため人のために役立つ科学的原理・法則を見出し、社会に発信することによる喜びです。前者は人間が成長する上で不可欠な姿勢に関するものですが、そこで満足せず、後者の喜びを追求する強い意志を持ち続けて欲しいと願っています。学生奨学論文への応募が、後者の喜びに資するものとなり、学生の皆さんが、社会で活躍できる自信を持たれることを審査員一同、期待しています。

入賞者の声

努力賞

努力賞

オフピーク定期券に関する行動経済学的分析

小椋 海士・鶴田 直大
(経済学部4年)

平嶋 由里香・山本 陽菜・吉野 光流・泉谷 諭・川村 皇輔・西川 結翔
(経済学部3年)

この度は、学生奨学論文においてこのような評価をいただき、大変嬉しく思っております。論文を評価して下さった審査員の皆様と関係者の皆様に、心より御礼申し上げます。

本研究は、私たちにとって初めての論文執筆であり、手探りの状態から取り組む挑戦となりました。特にデータの収集や分析においては試行錯誤の連続でしたが、チーム全員で役割を分担・協力することで、研究を完成させることができました。

今回の経験を通じて、チームで協力して研究に取り組むことの大切さや、データ分析の難しさ、また客観的事実に基づき主張を組み立てる面白さなど、多くの学びを得ることができました。この貴重な経験を、今後に活かしていきたいです。



オフピーク定期券に関する行動経済学的分析

学年：4年

学部学科：経済学部経済学科

氏名：小椋 海士

学年：3年

学部学科：経済学部経済学科

氏名：吉野 光流

学年：4年

学部学科：経済学部経済学科

氏名：鶴田 直大

学年：3年

学部学科：経済学部経済学科

氏名：泉谷 諭

学年：3年

学部学科：経済学部経済学科

氏名：平嶋 由里香

学年：3年

学部学科：経済学部経済学科

氏名：川村 皇輔

学年：3年

学部学科：経済学部経済学科

氏名：山本 陽菜

学年：3年

学部学科：経済学部経済学科

氏名：西川 結翔

要 約

満員電車による悪影響があることはよく知られている。利用者の生産性への悪影響に加え、鉄道会社も通勤時の混雑に対応するために増員を行い、さらに通勤対応の臨時便や特急を運行するなど追加的な費用を負担している。

日本で実施されている混雑対策の一つに、JR 東日本が 2023 年 3 月 18 日から導入した「オフピーク定期券」がある。これは、ピーク時間帯利用をしないことを条件に、通常定期券より約 10% 割安で購入できるものである。条件を満たさずピーク時間帯に利用した場合、追加で通常の (IC) 片道運賃を支払う必要がある。

2024 年 3 月には、オフピーク定期券購入者が定期券購入者のうち 8% と目標の 17% の半分ほどであり、ピーク時間帯にそもそも利用していない人の購入となっていた。そこで、JR 東日本では 2024 年 10 月から、通常の定期券と比べた割引率を 10% から 15% に拡大した。値下げの結果、2025 年 3 月末には購入率はやや上向いたが 8.9%にとどまり、目標の 17% に遠く及ばない。そこで、オフピーク定期券に内在する問題点を分析することで、混雑を緩和させ効率的な経済状況の達成を目指す。具体的には、行動経済学で用いられる「プロスペクト理論」を用いて鉄道利用者のサービス購入行動を分析する。

問題点を分析した結果、本研究では、定期券と比較して損する場面をなくすオフピーク定期券の改定版を提案する。新しく提案されたサービスの効果検証のためにクラウドソーシングサービスを用いてアンケート調査を行った。1 つ目の結果として、平均選択順位が改定前より有意に高かった。これは購入率 17% を目指すうえで重要である。2 つ目の結果として、ピーク時間帯からオフピーク時間帯への鉄道利用変更による効用増加分が改定前より高かった。つまり、ピーク時間帯からオフピーク時間帯利用への変更意欲が高まっていることが分かった。以上より、本研究で提案している改定オフピーク定期券は従来のものよりも購入され、混雑抑制することが期待できる。

JEL 分類番号 : D90, R40, R41

キーワード : 混雑、オフピーク定期券、損失回避、プロスペクト理論、コンジョイント分析

目 次

1. イントロダクション
 - 1.1. はじめに
 - 1.2. 先行研究

2. オフピーク定期券の現状分析と問題点
 - 2.1. オフピーク定期券の現状
 - 2.2. 余剰分析
 - 2.3. オフピーク定期券の問題点

3. アンケート調査概要と分析
 - 3.1. アンケート調査概要
 - 3.2. アンケート調査分析・結果

4. 結論

参考文献

1. イントロダクション

1.1. はじめに

日本において、満員電車が利用者に負の影響を及ぼしていることは広く知られている（田中・福井・柳沼・寺部, 2022）。利用者の生産性への悪影響に加え、鉄道会社も通勤時の混雑に対応するために増員を行い、さらに通勤対応の臨時便や特急を運行するなど追加的な費用を負担している。この問題は各国でも深刻な課題と認識されており、理論的・実験的・実証的なアプローチによって解決策が模索されている（e.g., Hahn et al., 2023; Almagro et al., 2024; Kreindler, 2024）。

日本で行われている混雑対策の一つとして、JR 東日本では、2023 年 3 月 18 日から「オフピーク定期券」を開始した¹。これは、ピーク時間帯利用をしないことを条件に、通常定期券より約 10% 割安で購入できるものである。この条件を満たさない、つまりピーク時間帯の利用は、追加で通常（IC）片道料金を支払うことになる。もしこの定期券購入がされるならば、「オフピーク通勤を奨励するには報酬が有効である」ことを明らかにしたオランダの社会実験からも効果があると期待できる（Ben-Elia and Ettem, 2011b）。しかし、2024 年 3 月にはオフピーク定期券購入者が定期券購入者のうち 8% と目標である 17% の半分ほどであり、ピーク時間帯にそもそも利用していない人の購入となっていた²。そこで、JR 東日本では 2024 年 10 月から、通常定期券と比べた割引率を 10% から 15% に拡大しており、金銭インセンティブを利用して販売促進を狙っている³。値下げの結果、2025 年 3 月末には購入率はやや上向いたが 8.9% にとどまり、目標の 17% に遠く及ばない⁴。オフピーク定期券に内在する問題点を分析することで、混雑を減少させ効率的な経済状況の達成を目指す。そこで、オフピーク定期券に内在する問題点を分析することで、ピーク時間帯利用を減少させることで効率的な経済状況の達成を目指す。具体的には、行動経済学で用いられる「プロスペクト理論」を用いて鉄道利用者のサービス選択行動を分析する。

問題点を分析した結果、本研究では、通常定期券よりも損する場面をなくすオフピーク定期券の改定版を提案する。つまり、ピーク時間帯の利用は、追加で通常片道料金ではなく、最大でも通常定期券になるまでの料金を支払うことになる。新しく提案されたサービ

-
- 1) オフピーク定期券に関する JR 東日本のウェブサイトは以下を参照：JR 東日本「オフピーク定期券発売中！」 URL: https://www.jreast.co.jp/offpeak_teiki/ (2025 年 9 月 22 日閲覧)
 - 2) オフピーク定期券の 2024 年 3 月までの結果に関して、以下のウェブサイトを参照：杉山淳一 (2024). 「オフピーク定期券「値下げ」の迷走、なぜ売れない？ どうしたら売れる？」【ITmedia ビジネスオンライン】 URL: <https://www.itmedia.co.jp/business/articles/2403/23/news014.html> (2025 年 9 月 22 日閲覧)
 - 3) オフピーク定期券の価格改定に関する JR 東日本のウェブサイトは以下を参照：JR 東日本 (2024). 「オフピーク定期券」を値下げし、新たなプロモーションを展開します！ [プレスリリース] URL: https://www.jreast.co.jp/press/2024/20240830_ho03.pdf (2025 年 9 月 22 日閲覧)
 - 4) オフピーク定期券の 2025 年 3 月末までの結果に関して、以下のウェブサイト参照：鎌倉淳 (2025). 「JR 東日本「オフピーク定期券」伸び悩み。値下げも購入率 8.9%、目標 17% に遠く及ばず」『旅行総合研究所タビリス』 URL: <https://tabiris.com/archives/offpeakpass2025/?utm> (2025 年 9 月 22 日閲覧)

スの効果検証のために、クラウドソーシングサービス（Yahoo! クラウドソーシング）を用いてアンケート調査を行った。1つ目の結果として、平均選択順位が改定前より高かった。これは購入率 17% を目指すうえで重要な結果である。2つ目の結果として、ピーク時間帯からオフピーク時間帯への鉄道利用変更による効用が改定前より増加している。つまり、ピーク時間帯からオフピーク時間帯利用への変更をする意欲が高まることが分かった。よって、この結果より、プロスペクト理論による分析の通り、通常定期券よりも損をする場面をなくすことの有効性と、通常片道料金という大きな費用を課さなくても混雑回避行動を促すことが可能であると示された。以上より、本研究で提案している改定オフピーク定期券は従来のものよりも購入され、混雑緩和を促すことが期待できる。

本研究の残りの構成は以下のとおりである。第 1.2 節において、本研究と関わりの深い先行研究とそれらと比較した本研究の貢献について述べる。第 2 章において、オフピーク定期券の現状・余剰分析・プロスペクト理論を用いたオフピーク定期券の問題点の分析を行い、そのもとで本研究の仮説を 2 つ立てる。第 3 章において、仮説を検証するためのアンケート調査概要とアンケート調査分析について述べる。最後に、第 4 章において、この研究の結論を述べる。

1.2. 先行研究

混雑緩和に関して、経済学では、混雑料金制度や報酬制度などさまざまな手法が検討されてきた。特に、混雑料金制度に関する研究は多く存在する（イギリス・ロンドンに関して Leape (2005) を参照；シンガポールに関して Olszewski and Xie (2005) を参照；スウェーデン・ストックホルムに関して Eliasson (2009) を参照；ニューヨーク市で 2025 年 1 月にアメリカ合衆国内で初めて導入された混雑料金制度とその効果に関して Cook et al. (2025) を参照）。以上で挙げた研究で扱われている都市以外にも、ノルウェー・ベルゲンやイタリア・ミラノがある。

一方、報酬制度は、オランダやシンガポール、アメリカ合衆国・サンフランシスコ湾岸 (BART Perks) など複数の導入例があるが、混雑料金制度と比較して研究はあまり進んでいない（オランダに関して Ben-Elia and Ettema (2011a) を参照；中国・香港に関して Halvorsen et al. (2016) を参照；シンガポールに関して Yan and Lim (2018) を参照）。

特に、シンガポールで 2013 年 6 月 24 日から 2014 年 6 月 23 日までの 1 年間、特定の 18

5) 2025 年 9 月現在、FPPT 制度は廃止され、2017 年 12 月より導入された「Morning Pre-Peak Fares」制度が運用されている。FPPT 制度の効果やその後の制度変更について以下のウェブサイトで説明されている：Public Transport Council (PTC). (2017, October 30). *Lower Morning Pre-Peak Rail Fares Islandwide*. URL: <https://www.ptc.gov.sg/media-centre/newsroom/lower-morning-pre-peak-rail-fares-islandwide/> (2025 年 9 月 22 日閲覧)。Morning Pre-Peak Fares 制度では、平日（祝祭日を除く）の朝のピーク時間帯が始まる前である午前 7 時 45 分までにタップインすると、通勤客が最大 50 セント割引を享受できる。つまり、FPPT 制度よりも金銭インセンティブを小さく設定している。この制度に関する Public Transport Council のウェブサイトは以下を参照：Public Transport Council (PTC). (2025, December 26). *Morning pre-peak fares*. URL: <https://www.ptc.gov.sg/fare-regulation/bus-rail/morning-pre-peak-fares> (2025 年 9 月 22 日閲覧)。

駅で実施された報酬制度 (Free Pre-Peak Travel, FPPT) では、朝のピーク時間帯が始まる午前7時45分より前に対象駅で改札をタップインすると運賃が無料になる⁵。つまり、オフピーク定期券は事前に報酬が与えられてピーク時間帯に利用すれば追加で通常片道運賃を支払うことになるが、シンガポールで実施されたFPPT制度はオフピーク時間帯に行動したことへ事後的に報酬が与えられる通常の補助金制度となっている。この制度に似た制度を用いてフィールド実験を行ったところ、効果は緩やかであったが、制度終了から7ヵ月後も強く持続した (Yan and Lim, 2018)。つまり、この制度を導入することは、インフラ投資に対する大きな財政的節約の可能性がある。

混雑料金制度と報酬制度2つの手法のどちらが良いのか、この観点からの研究も進んでいる (Tillema et al. 2013; Li et al., 2019)。Tillema et al. (2013) は、報酬制度の方が効果的であるという結果である一方、Li et al. (2019) は利用頻度によって効果が異なり、利用頻度が低い場合には報酬制度の方が効果的であると述べている。

混雑料金制度は、導入に際して、公平性や利用者の受け入れ可能性などの社会的懸念がある。実際、2005年2月、10年近く開発が続けられていた道路使用料制度の導入について、イギリスの中規模都市であるエディンバラの住民は3対1の割合で反対票を投じ、結果的にこの計画は頓挫した (Allen, Gaunt, and Rye, 2006)。また、導入前には反対している一方、導入後には混雑料金制度に対する考え方が変わり、肯定的になることが観察されている (e.g., Winslott-Hiselius et al., 2009)。現実には起こったこのような「導入前には反対していたにも関わらず、事後的には混雑料金制度に賛成する」ことがあると、理論的にも示されている (De Borger and Proost, 2012, 2017)。

この導入時の問題を解決するために、税と補助金を組み合わせることも研究されている (Andreassen et al., 2024)。しかし、オンラインによる経済実験によって、税と補助金を組み合わせても税回避性は低下しなかった。これは、税単独では税収の分配についてより悲観的な信念を持っており、負の外部性を持つ財の需要を減少させるためには、補助金単独・税と補助金の組み合わせよりも、税がより効果的と思っているためと考えられる。しかし、この信念は税への支持にはつながっていなかった。

以上より、混雑料金制度と比較して研究が進んでいない報酬制度であるが、両者を比較すると、報酬制度のほうが混雑緩和策として好ましい状況があると示されている。また、混雑料金制度は利用者の費用が増加する可能性から、導入前には反対される場合が多く、理論的にも示されている。そのため、混雑料金制度導入は事前に理解を得ることが難しく、この問題解決のための活動が別途必要になる。一方、報酬制度は利用者が能動的に行動変容を考えるきっかけを与えるものであり、導入することに反対される可能性は低い。よって、報酬制度の新たな手法であるオフピーク定期券が、混雑緩和策としてより効果を発揮する制度を目指す本研究の意義は大きい。

2. オフピーク定期券の現状分析と問題点

2.1. オフピーク定期券の現状

オフピーク定期券は、平日朝のピーク時間帯以外は通常の定期券と同様の利用方法となる。しかし、ピーク時間帯に乗車すると別途通常（IC）片道料金が引き落とされる。ピーク時間帯の乗車は、入場時に判定される。この制約の下で、オフピーク定期券自体の購入は、15%割引に加えて、JRE POINT 5%が付与される。つまり、金銭インセンティブを応用した混雑緩和を目指している。以下、例で見えていく。

例1. 立川駅～東京駅間（中央線）：通常片道運賃は片道659円であり、通常定期券は6か月95,990円である（平日のみ22日通勤で1回あたり363円）。このとき、オフピーク定期券を購入し全てオフピーク時間帯に利用する場合は、6か月80,690円（平日のみ22日通勤で1回あたり305円）となる。つまり、平日のみ22日通勤（6か月で朝132回利用）の中でピーク時間帯に23回までの利用ならオフピーク定期券の方が安くなる。■

2.2. 余剰分析

ミクロ経済学で用いられる余剰分析の枠組みをもとに、鉄道混雑の問題とその解決策であるオフピーク定期券を「ビグー補助金」の観点から理論的に分析する⁶。

混雑は経済学における典型的な外部不経済の例である。ただし混雑の場合には、同一の経済主体が加害者であり、同時に被害者でもある点に特徴がある。具体的には、既に混み合っている車両にさらに1人が乗車すれば、その人は他の利用者全員の効用を低下させるという意味で「加害者」である。しかし同時に、その人自身も他の乗客の存在によって混雑の不効用を被っているため「被害者」でもある。

このように、あるグループ内での活動が市場を通さずに他のメンバーに負の影響を及ぼすとき、「**混雑が発生している**」と表現できる。混雑が発生する場合、乗車人数は社会的に最適な水準を超えてしまう。

分析のために、乗車人数と費用の関係を考える。乗車人数は、ある駅や区間を単位時間内に利用する人数で測る。利用者が負担する可変費用には、運賃に加えて乗車時間の増加や混雑による不効用が含まれる。実際には鉄道サービスを供給する鉄道会社が1車両ごとにかかる費用が存在するが、ここでは議論を単純化するために、利用者が直接負担する費用のみに注目する。

特定区間・所与の時間内での全利用者の可変費用の合計を「**鉄道の可変費用**」と呼ぶ。車内が空いているうちは、可変費用は人数に比例して増加するが、ある閾値を超えると混雑によってそれ以上の速度で増加する。鉄道の平均可変費用（1人あたり可変費用）は、

6) 第2.2節の議論は、八田（2009）第16章と神取（2014）第4章をもとにしている。

運賃と混雑不効用の合計である。混雑が深刻になると、平均可変費用は急速に上昇する。

利用者が直面する「一般化価格」は、運賃と混雑不効用を合わせたものである。この一般化価格と比較して、利用者が得る限界便益が高い限り、乗車は続く。したがって、限界便益曲線は鉄道利用の需要曲線に相当する。

利用者が認識する限界費用は「私的限界費用」であり、これは一般化価格に等しい。一方で、1人の追加的な乗車が他の利用者に与える混雑の迷惑を金銭換算したものが「限界外部不経済効果」である。これを加えたものが「社会的限界費用」である。すなわち、

$$\text{社会的限界費用} = \text{私的限界費用} + \text{限界外部不経済効果}$$

で表される。以上の状況は、図1のようにまとめることができる。

効率的な水準 (x_E) を実現するには、利用者に限界外部不経済に相当する負担を内部化させる必要がある。伝統的には、乗車に追加課金する「ピグー税」によって、限界便益が社会的限界費用と一致する社会的に効率的な点まで需要を抑える(図2)。しかし実際には、第1.2節でも述べたように、鉄道は社会インフラとしての性質が強いため、料金引き上げは利用者の反発を招き、効率的な乗車人数を達成するピグー税より低く設定されることが多い(図2の z よりも低いピグー税)。その結果、乗車人数は社会的に過大となる。

このとき混雑緩和への有効策が「ピグー補助金」である。これは、ピーク時間帯に利用を控えた利用者に対して、限界外部不経済効果に相当する補助金を与えることで混雑を緩和する方法である。形式的に、利用者が乗車するか否かを $Q \in \{0, 1\}$ (乗車すれば1、乗車しなければ0とする)、乗車による限界便益を U 、私的限界費用を C 、限界外部不経済効果を z とする。このとき、補助金政策の下で利用者の目的関数は $(U - C)Q + z(1 - Q)$ となる。 $U - C \leq z$ となる利用者は乗車をやめ、社会的に効率的な乗車人数が実現する(図3)。

オフピーク定期券は、このピグー補助金の応用例とみなせる。ピーク時間帯を避ける場合に割安な運賃(補助金)を与える点は、混雑抑制の金銭インセンティブ設計である。ただし通常の補助金と異なるのは、補助が事前に(定期券購入時に)与えられる点である⁷。そのため、購入時点でピーク時間帯利用を避けようと思っても、ピーク時間帯に利用してしまう可能性がある。そこで、ピーク時間帯に乗車した場合には「通常片道運賃の追加徴収」というペナルティが課される。現在提供されているオフピーク定期券は、このペナルティが強いことにより購入者がオフピーク時間帯利用にコミットすることを狙っている(図4)。しかし、あまりにもペナルティが強く、オフピーク定期券そのものが選好されず、補助金の効果が限定的になっている可能性がある。すなわち、ピグー補助金の理論

7) 通常のピグー補助金ではなくオフピーク定期券としたのは、この手法が政府や地方自治体ではなく、1鉄道事業者が行っていることに起因する。制度導入前後と比較して鉄道事業者の収入に影響しない範囲で設定するために、通常定期券の値上げとパッケージで行なっている。この点に関して、以下の国土交通省鉄道局令和6年5月「報告事項」を参照：国土交通省鉄道局. (2023). 「JR東日本によるオフピーク定期券の導入」『交通政策審議会 第10回鉄道運賃・料金制度のあり方に関する小委員会(資料2)』。
URL: <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001614386.pdf> (2025年9月22日閲覧)

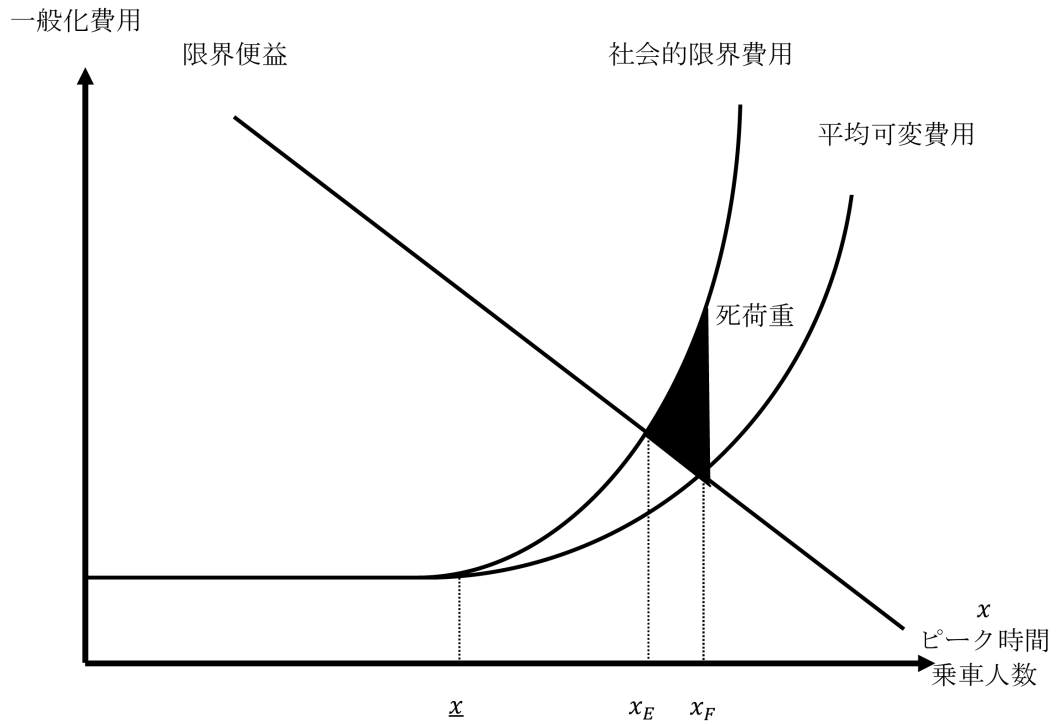


図1：混雑の余剰分析

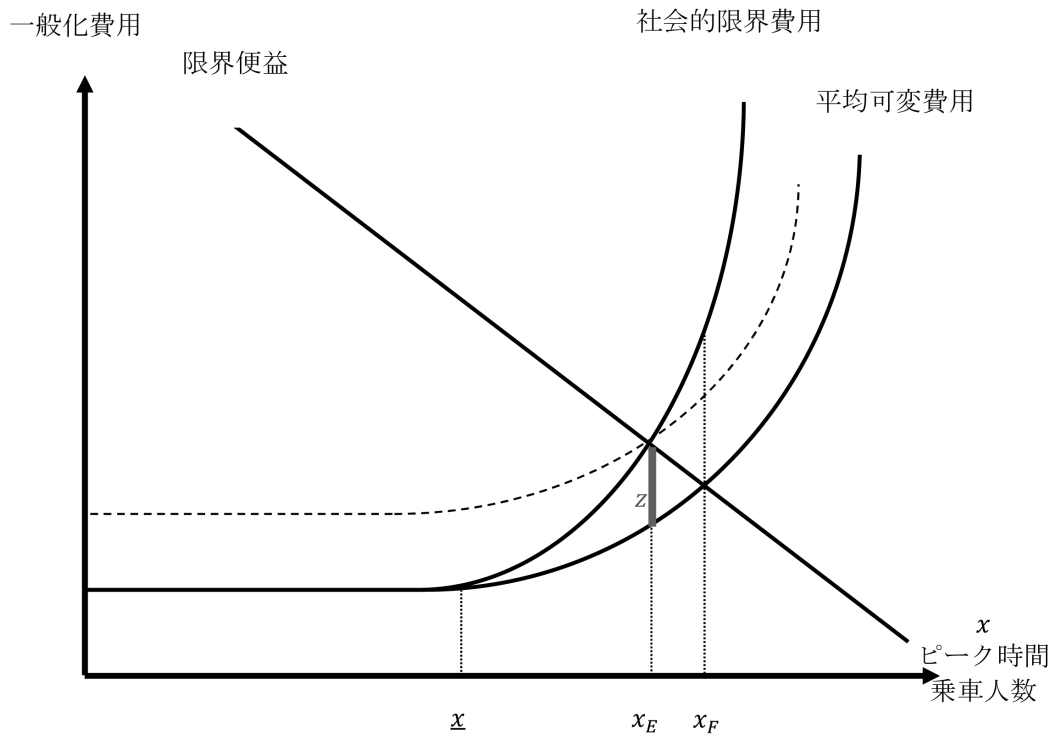


図2：ピグー税

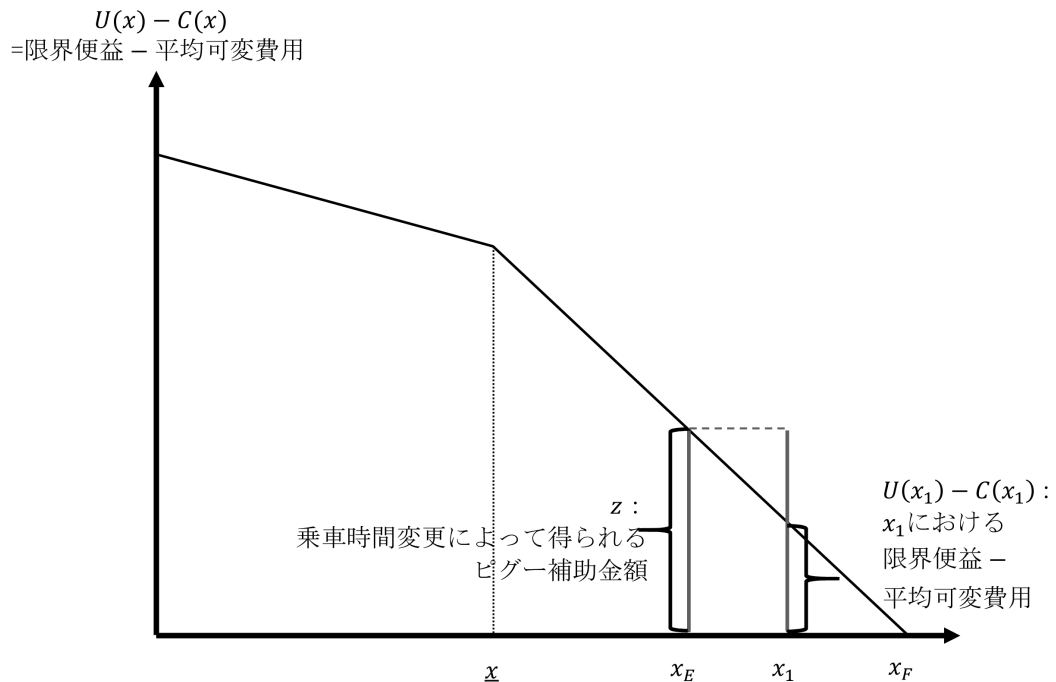


図3：ピグー補助金

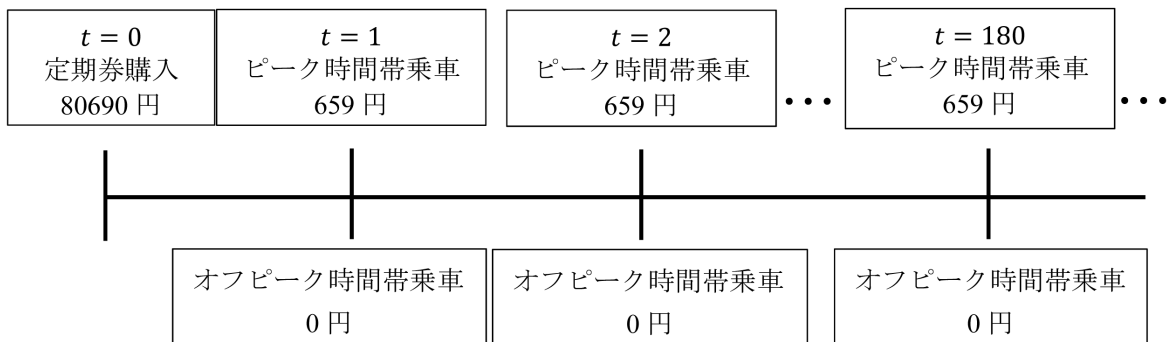


図4：オフピーク定期券

的效果と比べて、オフピーク定期券の混雑抑制効果が小さくなっている要因と考えられる。

2.3. オフピーク定期券の問題点

第2.1節でみたように、オフピーク定期券は割引によって購入を促し、かつピーク時に利用した場合に高い費用を払う必要があるためピグー補助金としてピーク時間帯利用を抑制することが予想される。この結果、社会的には第2.2節にあるように社会余剰を改善する。しかし現実には、オフピーク定期券はあまり購入されることもなく、購入されたとしても、もともとオフピーク時間帯利用者であり、ピーク時間帯利用抑制となっていない。

なぜこのようなことが起こるのか、プロスペクト理論を用いて分析する（例えば、大

垣・田中（2014）第4章を参照）。プロスペクト理論は、価値関数と確率ウェイト関数の2つの特徴を持つ。Kahneman and Tversky（1979）は、 x を参照点（ $x=0$ ）からの利得（ $x \geq 0$ ）または損失（ $x \leq 0$ ）として、価値関数 $v(x)$ ・確率ウェイト関数 $w(p) \in [0, 1]$ の関数形を以下のように推定し（図5）、これらの関数で求められる加重平均で評価する。

$$v(x) = \begin{cases} x^{0.88} & (x \geq 0) \\ -2.25(-x)^{0.88} & (x < 0) \end{cases}, \quad w(p) = \frac{p^{0.65}}{\{p^{0.65} + (1-p)^{0.65}\}^{\frac{1}{0.65}}}$$

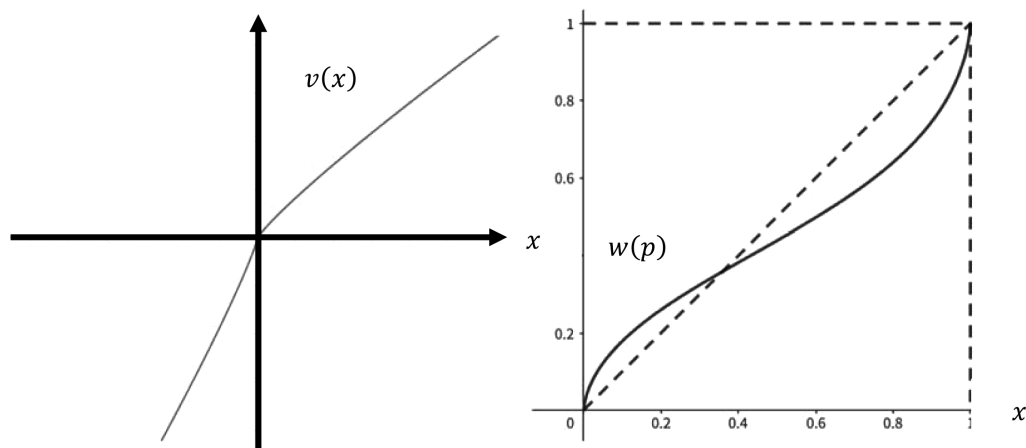


図5：価値関数 $v(x)$ ・確率ウェイト関数 $w(p)$

以上の単純化されたプロスペクト理論に沿って、例1の状況でオフピーク定期券について考えていく。いま、ある消費者が1/2の確率でピーク時間帯に利用する場合を考える。ここで、通常定期券をこれまで購入していたとすると、この価格が参照点と考えられる。1回あたりの利用料金で比較する。このとき、 $v(-305+363)w(1/2)+v(-305-659+363)w(1/2) \approx -337 < 0$ を得る。つまり、通常定期券を好むことが分かる。これは、ピーク時間帯に乗ることで追加的にかかる費用を大きく見積もり、「損をする場面」を避けている。ピーク時間帯利用の確率が限りなく0に近い人だけが購入することになる。つまり、消費者が購入をしないのは設定されている価格が高いからではなく、通常定期券と比較して損する場面がありそのことを大きく感じるためと予想できる。そこで、通常定期券と比較して損をしない、つまりピーク時間帯に利用しても通常定期券料金に戻すだけでこの問題は解決できると推測する。実際、 $v(-305+363)w(1/2)+v(-363+363)w(1/2) \approx 16 > 0$ を得る。このようにピーク定期券を改定したサービスを「改定オフピーク定期券」と呼ぶ。

ここで問題になるのは、改定オフピーク定期券としたときに、通常料金を支払うという大きな費用がなくても、ピーク時間帯への行動変容を促すことができるかどうかである。よって、本研究の仮説は以下の2点である。

仮説1. ①通常料金、②通常定期券、③オフピーク定期券、④改定オフピーク定期券のうち、④改定オフピーク定期券の選択順位が最も高い。

仮説2. ①～④のうち、③オフピーク定期券において、ピーク時間帯からオフピーク時間帯への鉄道利用時間変更による効用の差が大きい。次いで、④改定オフピーク定期券において大きい。

以上2点を確認するため、アンケート調査を行い、「平均値の差の検定」「コンジョイント分析」を行う。

3. アンケート調査概要と分析

3.1. アンケート調査概要

仮説1を検証するために、例1のように通常料金・通常定期券・オフピーク定期券・改定オフピーク定期券の説明を行ったうえで、以下の属性と水準のもとで1位から4位までの順位をつけてもらった。直交表を作成し、9個のプロファイルを作成した。

表1. 仮説1に関連するアンケートの属性.

属性	片道料金	移動時間	ピーク時間帯混雑率
水準	600円	30分	150%～180%
	800円	60分	180%～200%
	1000円	90分	200%～250%

仮説2を検証するために、①通常料金購入グループ、②通常定期券購入グループ、③オフピーク定期券購入グループ、④改定オフピーク定期券購入グループの4つに分け、所与のサービスを購入したとして、以下の属性と水準のもとで1点から10点までの得点をつけてもらった。直交表を作成し、9個のプロファイルを作成した。

表2. 仮説2に関連するアンケートの属性.

属性	ピーク時間帯混雑率	移動時間	乗車タイミング
水準	150%～180%	30分	5時～6時30分
	180%～200%	60分	6時30分～8時
	200%～250%	90分	8時～9時30分

データ収集にあたって、Yahoo! クラウドソーシング (<https://crowdsourcing.yahoo.co.jp/>) を用いてオンライン上でアンケート調査を実施した⁸⁾。2025年6月15日から14日

8) Yahoo! クラウドソーシングを利用したのは、「日常的に鉄道を利用する世代」「(混雑率の高い) 関東圏在住者」にターゲットングするためである。

間の回答期間において、①122件②132件③121件④141件の計516件の回答を得た。

3.2. アンケート調査分析・結果

アンケート調査による回答を用いて、仮説1の検証のために平均選択順位を比較する平均値の差の検定、仮説2の検証のためにコンジョイント分析を行う。

通常料金・通常定期券・オフピーク定期券・改定オフピーク定期券それぞれの平均選択順位に関して、統計分析ソフトRにより平均値の差の検定を行った。ここで、このアンケートに関して完全回答をしていない回答者を除いて、①84件②92件③82件④94件の計352件を分析対象とする。平均選択順位はそれぞれ、3.3084、2.0518、2.7286、1.9114である(図6)。これより改定オフピーク定期券の平均順位が最も高い。他のサービスと比較すると有意差があった(対通常料金： $t[6143.9]=54.53$ 、 $p<0.01$ ；対通常定期券： $t[6018.6]=5.605$ 、 $p<0.01$ ；対オフピーク定期券： $t[6192.3]=31.56$ 、 $p<0.01$)⁹。

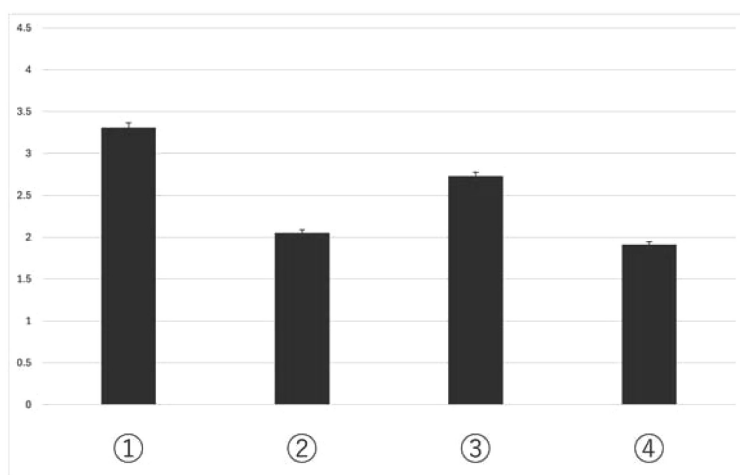


図6：平均選択順位

仮説2の検証のために、宮城県農業(2014)を参考にして、以下のようにコンジョイント分析を行った。ここで、このアンケートに関して完全回答をしていない回答者があり、それを除いて①113件②125件③114件④135件の計486件を分析対象とする¹⁰。説明変数は各質問の平均得点(Y)、被説明変数はピーク時混雑率(180%~200%ダミー、200%~250%ダミー)、移動時間(60分ダミー、90分ダミー)、乗車タイミング(6時30分~8時ダミー、8時~9時30分ダミー)とする¹¹。

9) 属性で分けずまとめて平均値の差だけを対象としているため、 $n=9(84+92+82+94)$ となっている。属性分けを考慮してコンジョイント分析により分析も行っている。

10) 仮説2の検証に用いたデータ件数と比較して、仮説1の検証で用いたデータ件数が異なるが、アンケートの内容自体は独立しているものである。よって、分析への影響はない。

11) コンジョイント分析において、ピーク時間混雑率は「150%~180%」、移動時間は「30分」、乗車タイミングは「6時30分~8時」を基準としている。

グループ $i \in \{①, ②, ③, ④\}$ に関するモデル式は以下のとおりである。

$$Y^i = \alpha^i + \beta_1^i D_{180\% \sim 200\%} + \beta_2^i D_{200\% \sim 250\%} + \beta_3^i D_{60分} + \beta_4^i D_{90分} + \beta_5^i D_{6時30分 \sim 8時} + \beta_6^i D_{8時 \sim 9時30分} + u^i$$

ここで、 α^i は推定される定数項、 β_j^i ($j \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$) は推定される係数、 D_k ($k \in \{180\% \sim 200\%, 200\% \sim 250\%, 60分, 90分, 6時30分 \sim 8時, 8時 \sim 9時30分\}$) は変数が k であれば 1 を、そうでなければ 0 をとるダミー変数、 u^i は誤差項である。

各グループの重回帰分析結果は、表 3 に示されている。また、表 4 では部分効用値・相対重要度が示されている。ここで、部分効用値は、各属性について水準による効用値である。相対重要度は「当該属性の部分効用値の分散／部分効用値全分散」で算出される。つまり当該属性の効用値の変動割合（寄与率）を表し、相対的な重要性の指標となる。

表 3. 重回帰分析.

	①		②		③		④	
	係数 (標準誤差)	P 値	係数 (標準誤差)	P 値	係数 (標準誤差)	P 値	係数 (標準誤差)	P 値
切片	4.4838*** (0.0596)	0.0002	4.5653*** (0.2169)	0.0023	4.4805*** (0.2218)	0.0024	4.7391*** (0.2161)	0.0021
180%～200%	-0.3009** (0.0552)	0.0320	-0.0400 (0.2008)	0.8605	-0.0556 (0.2053)	0.8121	-0.1309 (0.2001)	0.5802
200%～250%	-0.4159** (0.0552)	0.0172	-0.0880 (0.2008)	0.7040	-0.2310 (0.2053)	0.3774	-0.4667 (0.2001)	0.1449
60分	-0.1209 (0.0552)	0.1598	0.0373 (0.2008)	0.8697	-0.2310 (0.2053)	0.3774	0.0321 (0.2001)	0.8873
90分	-0.4012** (0.0552)	0.0184	-0.1893 (0.2008)	0.4453	-0.6608 (0.2053)	0.0845	-0.3333 (0.2001)	0.2376
5時～6時30分	1.5339*** (0.0552)	0.0013	1.2373** (0.2008)	0.0253	1.5526** (0.2053)	0.0170	1.0370** (0.2001)	0.0353
8時～9時30分	2.2183*** (0.0552)	0.0006	1.7947** (0.2008)	0.0123	2.1082*** (0.2053)	0.0094	2.3802*** (0.2001)	0.0070
決定係数 R^2	0.9989		0.9771		0.984		0.9870	
自由度修正済み 決定係数 \bar{R}^2	0.9956		0.9084		0.9371		0.9481	

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

表 3 において、乗車タイミングの係数に注目すると、全て正の値でありかつ有意差がある。よって、ピーク時間帯からオフピーク時間帯への変更をどの状況でも好んでいることがわかる。次に、各サービスがピーク時間帯からオフピーク時間帯への利用にどのように促すことができるか分析する。

乗車タイミングを「6時30分～8時」(①-1.251、②-1.011、③-1.220、④-1.139)か

表4. 部分効用値、相対重要度.

	①		②		③		④	
	部分効用値	相対重要度	部分効用値	相対重要度	部分効用値	相対重要度	部分効用値	相対重要度
150%～180%	0.239	13.70%	0.043	4.17%	0.096	7.70%	0.199	14.53%
180%～200%	-0.062		0.003		0.040		0.068	
200%～250%	-0.177		-0.045		-0.135		-0.267	
30分	0.174	13.22%	0.051	10.75%	0.297	22.03%	0.100	11.38%
60分	0.053		0.088		0.066		0.133	
90分	-0.227		-0.139		-0.364		-0.233	
5時～6時30分	0.283	73.08%	0.227	85.08%	0.332	70.27%	-0.102	74.10%
6時30分～8時	-1.251		-1.011		-1.220		-1.139	
8時～9時30分	0.968		0.784		0.888		1.241	

ら「8時～9時30分」(①0.968、②0.784、③0.888、④1.241)と変えることは部分効用値を増加させる(①2.219、②1.795、③2.108、④2.380)。また、「5時～6時30分」(①0.283、②0.227、③0.332、④-0.102)と変えることでも部分効用値を増加させる(①1.534、②1.238、③1.552、④1.037)が、その影響は小さく④だけは「5時～6時30分」の部分効用値が負の値である。つまり、朝早い時間帯ではなく遅い時間でのオフピーク時間帯利用を好んでいる。ピーク時間帯利用からオフピーク時間帯利用への変更という観点から、早い時間か遅い時間どちらか部分効用値変化の大きい方で比較すると、仮説2と異なり、改定オフピーク定期券が最も効果的である(図7:①2.219、②1.795、③2.108、④2.380)¹²。

仮説と異なる結果となった理由として、以下のように考察した。オフピーク定期券ではピーク時間帯利用によって通常片道料金というとても大きな費用を支払う必要があり、オフピーク時間帯への利用時間帯の変更を嫌々行っている。そのため、鉄道利用時間帯変更による部分効用値の差が小さくなっている。一方、改定オフピーク定期券では、定期券代金を支払った後にピーク時間帯利用によって費用を支払うことを要求されるが、全体としては最大でも通常定期券と同様の支払額になる。よって、通常定期券料金と比較して、改定オフピーク定期券購入によって得た純利益分を失う「損」として回避行動を促しつつ、好んでピーク利用からの鉄道利用時間帯変更を選んでいる。そのため、鉄道利用時間帯の変更による部分効用値の差が大きくなっている。

また、相対重要度から、最も大きい影響を及ぼしている属性はどの状況でも、「乗車タイミング」となっている(表4:①73.08%、②85.08%、③70.27%、④74.10%)。

12) 遅い時間帯に変更が集中して新たな混雑となる可能性もあるが、現状は「ピーク時間帯からの利用時間帯変更」に焦点をあてて結果を述べている。この問題は改定オフピーク定期券だけではなく、企業における働き方を含めた問題として解決方法を模索する必要がある。時間分散という側面から言えば、オフピーク定期券の方が望ましいが、平均選択順位の結果から購入されることが難しいと言える。そこで、他の手法を考える必要がある。

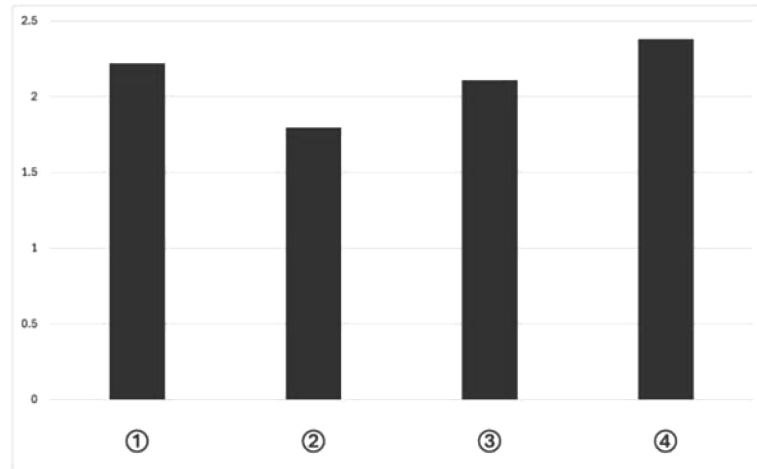


図7：部分効用値の変化

4. 結論

本研究では、通常料金・通常定期券・オフピーク定期券・改定オフピーク定期券という4つのサービスに関して選択順位が最も高く、ピーク時間帯利用抑制が最も期待できるものはどれか分析した。結果として、改定オフピーク定期券が最も平均選択順位が高いたくだけでなく、混雑回避行動を促すことができることが分かった。よって、この結果より、プロスペクト理論による分析の通り、通常定期券と比較して損をする場面をなくすことの有効性と、ピーク時間帯利用による通常片道料金という大きな費用を課さなくても混雑回避行動を促すことができると示された。

今後の課題として、2点あげる。1点目は、改定オフピーク定期券において、どのようにピーク時間帯利用時の価格を通常定期券料金と同様にするか決定する必要がある。本研究では、改定オフピーク定期券でピーク時間帯利用による料金として、最悪のケースでも通常定期券料金になるとだけ伝えた。実際に運用する際には、どのようにして通常定期券料金にするか具体的に決定する必要がある、この方法次第で結果も変わる可能性がある。1つの方法として、1回毎の利用を「(通常定期券料金-オフピーク定期券料金)/22」とすることである。これはシンガポールで導入されている Morning Pre-Peak Fare のように1回利用毎に料金を決定する方式である。この場合、1回毎の料金の影響は小さくなってしまふ。そのため、報酬と費用の比較の際に報酬が過小評価されてしまい、本研究結果よりも低い結果となる可能性がある。別の方法として、ある回数以上の利用をした際に、「通常定期券料金-オフピーク定期券料金」を一度に請求する方法である。こうすると一度に負担する費用を大きく感じ、ピーク時間帯利用を控える可能性がある。この手法は、本研究で行った「ピーク時間帯利用を全ての日で行った場合でも通常定期券料金になる」としたアンケートと整合的な方法である。しかし、問題点として、例えば5回利用したら負担

するという制度の場合、4回目まではピーク時間帯利用を抑えられないことがある。どこまでを基準にするか、検討する必要がある。この点に関して、実務に携わっている現場の方々の意見を参考にする必要がある。

2点目は、代替サービス（例：混雑税徴収、バス、タクシー）との比較など、現実にはより詳細な分析を行う必要がある。第1.2節先行研究でも述べたように、混雑料金制度と報酬制度どちらがより混雑緩和に効果的かという研究が進んでいる。日本において、改定オフピーク定期券が混雑料金制度よりも効果があるのか、最善の方法なのか、分析する必要がある。また、今回は鉄道利用だけを念頭にアンケート調査を行ったが、現実にはバス・自転車・タクシーなど様々な代替的通勤手段が存在する。それらとの比較のうえで、ピーク時間帯・オフピーク時間帯に利用するかどうかを研究することは重要である。この分析を進める際には、収支に関しても考慮する必要がある。今回の研究では、JR東日本の目標である、オフピーク定期券導入による混雑緩和を達成することだけに着目したが、企業として長期的に運用可能かどうかとも代替サービスと比較しながら検討する必要がある。

参考文献

- 大垣昌夫・田中沙織. (2014). 「行動経済学」. 『有斐閣』.
- 神取道宏. (2014). 「ミクロ経済学の力」. 『日本評論社』.
- 田中皓介・福井智也・柳沼秀樹・寺部慎太郎. (2022). 「習慣解凍の影響を考慮したCVMによる首都圏満員電車の不効用評価」. 『土木学会論文集 D3 (土木計画学)』 78.6: II_760-II_770.
- 八田達夫. (2009). 「ミクロ経済学Ⅱ <プログレッシブ経済学シリーズ>：効率化と格差是正 (Vol. 2)」. 『東洋経済新報社』.
- 宮城県農業. (2014). 「コンジョイント分析」. 『VI マーケティングに活用される分析手法』.
- Allen, Simon, Martin Gaunt, and Tom Rye. (2006). “An Investigation into the Reasons for the Rejection of Congestion Charging by the Citizens of Edinburgh.” *European Transport / Trasporti Europei* 32: 95-113.
- Almagro, Milena, Felipe Barbieri, Juan Camilo Castillo, Nathaniel G. Hickok, and Tobias Salz. (2024). “Optimal Urban Transportation Policy: Evidence from Chicago.” *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No. w32185.
- Andreassen, Gøril L., Steffen Kallbekken, Knut Einar Rosendahl. (2024). “Can policy packaging help overcome Pigouvian tax aversion? A Lab Experiment on Combining Taxes and Subsidies.” *Journal of Environmental Economics and Management* 127, 103010.
- Ben-Elia, Eran, and Dick Ettema. (2009). “Carrots versus Sticks: Rewarding Commuters for Avoiding the Rush-Hour—A Study of Willingness to Participate.” *Transport Policy* 16.2: 68-76.
- Ben-Elia, Eran, and Dick Ettema. (2011a). “Changing Commuters’ Behavior Using Re-

- wards: A Study of Rush-Hour Avoidance.” *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 45.7: 567–582.
- Ben-Elia, Eran, and Dick Ettema. (2011b). “Rewarding Rush-Hour Avoidance: A Study of Commuters’ Travel Behavior.” *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 14.5: 354–368.
- Cook, Cody, Aboudy Kreidieh, Shoshana Vasserman, Hunt Allcott, Neha Arora, Freek van Sambeek, Andrew Tomkins, and Eray Turkel. (2025). “The Short-Run Effects of Congestion Pricing in New York City.” *National Bureau of Economic Research Working Paper Series* No. w33584.
- De Borger, Bruno, and Stef Proost. (2012). “A Political Economy Model of Road Pricing.” *Journal of Urban Economics* 71.1: 79–92.
- De Borger, Bruno, and Stef Proost. (2017). “Support and Opposition to a Pigovian Tax: Road Pricing with Reference-Dependent Preferences.” *Journal of Urban Economics* 99: 31–47.
- Eliasson, Jonas. (2009). “A Cost-Benefit Analysis of the Stockholm Congestion Charging System.” *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 43.4: 468–480.
- Hahn, Robert W., Robert D. Metcalfe, and Eddy Tam. (2023). “Welfare Estimates of Shifting Peak Travel.” *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No. w 31629.
- Halvorsen, Anne, Haris N. Koutsopoulos, Stephen Lau, Tom Au, and Jinhua Zhao. (2016). “Reducing Subway Crowding: Analysis of an Off-Peak Discount Experiment in Hong Kong.” *Transportation Research Record* 2544.1: 38–46.
- Kahneman, Daniel and Amos Tversky. (1979). “Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk,” *Econometrica* 47.2: 263–292.
- Kreindler, Gabriel. (2024). “Peak-Hour Road Congestion Pricing: Experimental Evidence and Equilibrium Implications.” *Econometrica* 92.4: 1233–1268.
- Leape, Jonathan. (2006). “The London Congestion Charge.” *Journal of Economic Perspectives* 20.4: 157–176.
- Li, Yaping, Jian Lu, and Srinivas Peeta. (2019). “Impacts of Congestion Pricing and Reward Strategies on Automobile Travelers’ Morning Commute Mode Shift Decisions.” *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 125: 72–88.
- Olszewski, Piotr, and Litian Xie. (2005). “Modelling the Effects of Road Pricing on Traffic in Singapore.” *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 39.7–9: 755–772.
- Tillema, Taede, Eran Ben-Elia, Dick Ettema, and Janet van Delden. (2013). “Charging versus Rewarding: A Comparison of Road-Pricing and Rewarding Peak Avoidance in the Netherlands.” *Transport Policy* 26: 4–14.

- Winslott-Hiselius, Lena, Karin Brundell-Freij, Åsa Vagland, and Camilla Byström. (2009). "The Development of Public Attitudes towards the Stockholm Congestion Trial." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 43.3: 269-282.
- Yang, Nan, and Yong Long Lim. (2018). "Temporary Incentives Change Daily Routines: Evidence from a Field Experiment on Singapore's Subways." *Management Science* 64.7: 3365-3379.

第 38 回（2025 年度）学生奨学論文入賞者論文集

2026 年 3 月 1 日発行

編集・発行 大阪経大学会

〒533-8533 大阪市東淀川区大隅 2-2-8

T E L : 06-6328-2431 (代表)

F A X : 06-6370-7847