

緊急事態宣言下における公共交通利用者の行動特性の変化に関する研究

高知工科大学 1210014 板垣 伸政
指導教員 西内 裕晶

1. はじめに

近年、新型コロナウイルス（COVID-19）の影響により、多くの人々が外出自粛を促され、社会的・経済的被害をもたらしている。公共交通での移動は新型コロナウイルスに感染するリスクが懸念されるため、多くの人々が車両内での、新型コロナウイルス感染を不安に感じている¹⁾。高知県では、少子高齢化や人口減少などによって公共交通利用者数が減少しているが、感染リスクの影響から公共交通利用者数が更に減少し、公共交通事業者が経営難へと追い込まれている²⁾。しかし、どのような人が公共交通の利用を再び始め、どのような人の利用が戻っていないのか把握出来ていないことが現状である。本研究では、高知都市圏で使用される IC カード「ですか」の利用履歴のデータに基づき、新型コロナウイルスの感染拡大が利用者の交通行動特性にどのような影響を与えるのかを把握する。これにより、緊急事態宣言発令後の公共交通利用者の交通行動特性について基礎的な知見を整理することを目的とする。本研究では、Cox 比例ハザードモデルによる生存時間分析を適用することにより、緊急事態宣言発令後の利用者の交通行動特性の変化を把握する。

2. 研究概要

本研究では、緊急事態宣言発令後の利用回数が緊急事態宣言前の 1 日あたりの平均利用回数を上回った公共交通利用者を、公共交通の利用を再び始めた人と定義し Cox 比例ハザードモデルによる生存時間分析を行う。分析には、IC カード「ですか」の 2019 年 12 月の利用履歴のデータから、公共交通の利用頻度が週 4 回以上の公共交通利用者を高頻度利用者と定義し、8,081 人の高頻度利用者を分析の対象とした。分析で使用したデータの内容を表-1 に示す。生存時間分析で設定が必要となるイベント発現までの時間について、本研究では、緊急事態宣言発令後、緊急事態宣言前のような利用頻度で公共交通を再び利用するまでに必要とした日数を定義する。具体的には、分析対象とした高頻度利用者の 2019 年の 1 日あたりの平均利用回数と緊急事態宣言発令後の 2020 年 4 月 16 日～8 月 31 日までの 1 日あたりの平均利用回数を集計したデータを用いて、2020 年 4 月 16 日～8 月 31 日までの公共交通の利用回数が 2019 年の 1 日あたりの平均利用回数に達するまでの日数を集計するものである。その後、どのような交通行動特性を持つ公共交通利用者が、緊急事態宣言前の公共交通利用状況に戻るのかを把握した。

表-1 分析で使用したデータの内容

項目	詳細
対象期間	2019 年 1 月 1 日～2020 年 8 月 31 日
対象時間	5 : 00～23 : 00
内容	利用年月日, 曜日, カード処理, カード No, 券種, 利用交通機関 乗車時間, 乗車停留所, 降車時間, 降車停留所
交通機関	とさでん交通株式会社

3. 共変量の設定

分析に用いる共変量は、利用者の交通行動特性に着目した指標を整理した (表-2 参照)。券種は、IC カード所持者の性別や電話番号などの個人情報の登録の有無 (記名式, 無記名式) や年齢 (小児, ナイスエイジ), 身障者で分類されている。また、7 : 00～9 : 00 までの時間帯を通勤・通学の時間と定義した。分析対象とした公共交通利用者の 2019 年 12 月に確認された利用回数のうち、通勤・通学時間帯, 路面電車, 平日利用, 定常的に利用する経路に依存している回数の割合を依存度と定義し変数とした。これらの指標を共変量として、

キーワード IC カードデータ, 公共交通機関, 生存時間分析, 緊急事態宣言

連絡先 〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口 185 高知工科大学 都市・交通計画研究室

表-2 共変量一覧

共変量	内容
券種	大人無記名, 大人記名, 小児, 身障者, ナイスエイジ (65 歳以上)
通勤・通学時間帯依存度	全利用回数のうち 7:00~9:00 までに利用された割合
路面電車依存度	全利用回数のうち路面電車を利用した割合
平日利用依存度	全利用日数のうち平日に利用した割合
平均移動時間	降車時間から乗車時間をひいた時間
OD ペア依存度	定期的と同じ OD ペアを利用している割合

エクセル統計 3.20 (Bell Curve for Excel) を用いて, Cox 比例ハザードモデルを構築する.

4. 共変量パラメータの推定結果

表-3 共変量パラメータの推定結果

共変量パラメータの推定結果を表-3 に示す. 推定結果より, 係数の符号が正 (負) の値となれば利用者数が新型コロナウイルス感染拡大前の利用者数に戻る (戻らない) 要因である変数といえる. はじめに, 大人記名, 大人無記名, 小児は係数が負の値となり利用者数が戻らな

共変量	係数	標準誤差	P 値	有意水準	
券種	大人記名	-0.2179	0.0309	P<0.001	**
	大人無記名	-0.2327	0.0427	P<0.001	**
	小児	-0.8601	0.0659	P<0.001	**
通勤・通学時間帯依存度	0.3439	0.0641	P<0.001	**	
平日利用依存度	0.2075	0.0822	0.0116	*	
平均移動時間	-0.0074	0.0015	P<0.001	**	
サンプル数	8,081 人				
AIC	113675.8				
	** : P<0.01 * : P<0.05				

い要因の一つであることが把握できる. 特に, 小児は他のパラメータと比較すると係数が大きな値となっており, 緊急事態宣言後に公共交通の利用を控える傾向にある. 一方で, 通勤・通学時間帯依存度, 平日利用依存度は係数が正の値となっている. これは, 平日や通勤・通学時間帯の公共交通利用者は, 緊急事態宣言後も緊急事態宣言前と同じように利用を続ける, もしくは利用せざるを得ない状況にあることが考えられる. OD ペア依存度は有意性が確認されなかった. これは, 直近の高頻度利用者を対象としていることから利用者が全体的に同じ経路を利用している割合が高く, 有意性を示さなかったと考えられる. また, 平均移動時間は短時間になるにつれ利用者の交通行動特性に影響を与えている傾向にある.

5. 公共交通利用率が回復する利用者と回復しない利用者の交通行動特性の違い

共変量パラメータの推定結果より, 通勤・通学を目的とし, 平日に公共交通を利用する人の公共交通利用率は回復傾向にあると考えられる. 一方で, 小児や長時間の移動をする公共交通利用者に関しては, 公共交通の利用者数が回復しない傾向にあることより, 小児や長時間の移動をする利用者に公共交通の利用を促す施策が必要であると考えられる. 例えば, 一定以上の距離を移動する際には距離が増すごとに金額を割引くシステムを導入する. また, 新型コロナウイルスの感染拡大が落ち着いた際には, 家族に照準を合わせた施策を行い, 大人だけでなく小児の公共交通利用を促す施策の検討が考えられる.

6. おわりに

本研究では, Cox 比例ハザードモデルを構築することにより, 新型コロナウイルス感染拡大後の利用者数の変化と新型コロナウイルスが公共交通利用者の交通行動特性に与えた影響を把握した. 具体的には, 緊急事態宣言発令後, 公共交通利用者数は回復傾向にあるが, 小児や長時間の移動をする人の利用率が回復していないことである. 今後の課題としては, より長期的な分析を行い, 新型コロナウイルスの第 2 波, 第 3 波が公共交通利用者数の変化や利用者の交通行動特性に与える影響をより詳細に把握することが必要である.

参考文献

- 1) 佐野則子 (野村総合研究所) (2020) : コロナ禍における鉄道利用に関する意識と「近場」に着眼した事業の可能性について, NRI グループ 新型コロナウイルス対策緊急提言 第 51 回
- 2) 高知新聞 2020. 8. 28 <https://www.kochinews.co.jp/article/392834>