

クロスセクター効果に基づく地域公共交通システム評価手法の検証
～飯山市を対象として～

長野工業高等専門学校 学生会員 小柳 開
長野工業高等専門学校 正会員 轟 直希
長野工業高等専門学校 正会員 柳沢 吉保

1. はじめに

近年、免許を保有する高齢ドライバーの割合が増えており、高齢ドライバーによる交通事故が大きな社会問題となっている。それに伴い免許返納する高齢者が増加しているものの、それは個人単位で生活に必要な移動ができない高齢者が増加していることを意味する。高齢者をはじめとする交通弱者の外出を支える移動手段の確保は非常に重要である一方、近年の地域公共交通は利用者が年々減少し、サービス水準を下げざるを得ない負のスパイラルから抜け出せない状況にある。

本研究の対象地域である長野県飯山市でも、高齢化が進み、免許返納数も増加傾向にある。飯山市まちづくり基本計画¹⁾では、都市構造の基本的な考え方として多極ネットワーク型コンパクトシティが提唱されており、中心拠点と生活拠点を結ぶ公共交通の重要性を示されている。しかし、飯山市の公共交通の利用者は減少傾向にあり、市の行政負担は増加傾向にある²⁾。

公共交通への支出の適切性を検証する定量的な値は、利用者数（乗車密度）や運行収支であるが、それらに基づいた公共交通の評価は、公共交通による住民や地域に対する波及的な価値を十分に評価できないと言える。そこで、公共交通が生み出す価値を他分野でも考慮し、評価するクロスセクター効果を算出することで公共交通の真の価値を導く研究がなされている。西村ら³⁾は、兵庫県福崎町を例に分野別代替費用を算出し、公共交通が生み出すクロスセクター効果を明らかにしたが、地域の実情に応じた代替策の設定やクロスセクター効果の算出手法の洗練化を課題としている。

そこで本研究では、長野県飯山市の生活拠点を結ぶ公共交通であるコミュニティバス、乗り合いタクシー、路線バスを対象とし、公共交通が廃止された場合の代替策を分野別に仮定し、実情に応じた算出手法を検討し、分野別代替費用を予測する。そして、公共交通の持つクロスセクター効果の可能性を明らかにし、公共交通の価値を評価する。

2. 研究方法

新田ら⁴⁾の研究で徒歩移動困難者にとって望ましいバス停間隔は200mであることから、バス停半径200mを公共交通の利用可能者と仮定して、GISを用いて人口や世帯数を求め、それらに基づき免許非保有の人口を推計し、実際の利用する可能性の高い人口を算出する。そして、公共交通が廃止された場合に必要となる分野別の代替対策や社会的損失抑制効果を仮定し、算出した人口や統計情報から費用を求め、クロスセクター効果の可能性を算出する。

3. 対象地域の概要

対象路線を表1、対象地域を図1に示す。飯山市コミュニティバス斑尾線、乗り合いタクシー富倉大川線・岡山下段線・柏尾線（瑞穂木島線）・瑞穂木島線・小境線・上野線・深沢永田線・温井線、路線バス野沢線・中野木島線・合庁線・温井線・小境線の合計14路線とし、市街地を除いた飯山市内を対象とする。

表-1 対象路線

種類	路線名	運行形態	運行日
コミュニティバス	斑尾線	定時定路線	毎日
	富倉大川線・柏尾線・小境線・温井線	時刻表デマンド	毎日
乗り合いタクシー	岡山下段線・瑞穂木島線	時刻表デマンド	月・水・金
	上野線	時刻表デマンド	火・木
	深沢永田線	時刻表デマンド	火・金
路線バス	野沢線・中野木島線	定時定路線	毎日
	合庁線・温井線・小境線	定時定路線	平日のみ

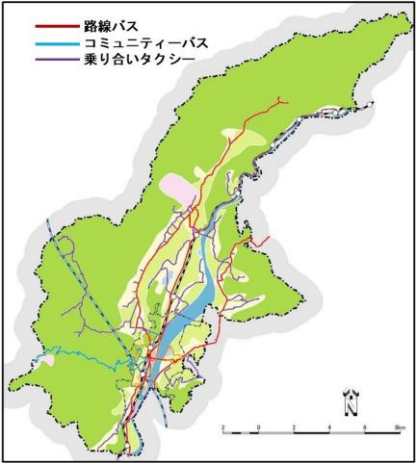


図-1 飯山市の路線図¹⁾

表-2 14 路線の分野別代替費用のまとめ

分野	対策	代替費用 (万円/年)	算出方法
医療	貸切病院送迎バスの運行	1,334	費用を小探さい $\Sigma (1日あたりの料金下限値(円/日) \times 1年あたりの必要日数(日/年))$ (車両代(22万円/年)+車検代(4万円/年)+保険料など(20万円/年)) $\times$ 必要台数(4台)+燃料代(130万円/年)+人件費(858万円/年) バス停半径200m圏内の免許非保有65歳以上の人口(719人) $\times 1回あたりの配布額(500円/回) \times 2(往復) \times 年間通院回数(24回/年)$ (医師の人件費(1727万円/年)+看護師の人件費(558万円/年)+事務員の人件費(818万円/年)) $\times$ 必要チーム数(5チーム)
	市運営無償送迎バスの運行	<u>1,172</u>	
	通院のためのタクシー券配布	1,726	
	往診	15,510	
商業	貸切買物バスの運行	5,827	費用を小探さい $\Sigma (1日あたりの料金下限値(円/日) \times 1年あたりの必要日数(日/年))$ (車両代(22万円/年)+車検代(4万円/年)+保険料など(20万円/年)) $\times$ 必要台数(17台)+燃料代(583万円/年)+人件費(3718万円/年) バス停半径200m圏内の免許非保有65歳以上の人口(719人) $\times 1回あたりの配布額(500円/回) \times 2(往復) \times 年間買物回数(104回/年)$ (車両代(350万円/年)+諸経費(10万円/年)+燃料費(36万円/年)+車両保険など(20万円/年)+人件費(173万円/年)) $\times$ 必要台数(6台) (車両代(14万円/年)+車検代(4万円/年)+保険料など(20万円/年)) $\times$ 必要台数(20台)+燃料代(709万円/年)+人件費(3452万円/年)
	市運営無償送迎バスの運行	5,080	
	買物のためのタクシー券配布	7,478	
	移動販売の実施	<u>3,532</u>	
	買物代行サービス	4,705	
教育	貸切スクールバスの運行	4,718	費用を小探さい $\Sigma (1日あたりの料金下限値(円/日) \times 1年あたりの必要日数(日/年))$ (車両代(22万円/年)+車検代(4万円/年)+保険料など(20万円/年)) $\times$ 必要台数(8台)+燃料代(208万円/年)+人件費(1123万円/年) 公共交通機関を使用して通学している人数(人) $\times 1回あたりの配布額(500円/回) \times 2(往復) \times 年間回数(24回/年)$
	スクールバスの増便	<u>1,698</u>	
	通学のためのタクシー券配布	-	
観光	観光のためのタクシー券配布	<u>7,607</u>	観光客数(100万人/年) $\times$ タクシー・バスを利用した割合(7.6%) $\times 1回あたりの配布額(500円/回) \times 2(往復)$
福祉	通院・買物以外の自由目的のためのタクシー券配布	<u>1,726</u>	バス停半径200m圏内の免許非保有65歳以上の人口(719人) $\times 1回あたりの配布額(500円/回) \times 2(往復) \times 年間回数(24回/年)$
合計		15,735	

4. クロスセクター効果の推計

(1) 住民に対するクロスセクター効果

公共交通が廃止された場合に必要となる住民に対する分野別代替費用を表2に示す。分野別代替費用の14路線の合計は約 15,735 万円/年となる。飯山市の支出が約 6,882 万円/年であることから、住民に対するクロスセクター効果は約 8.853 万円/年(図2)となる。

このことから、飯山市の中心拠点と生活拠点を結ぶ14 路線への財政支出は、「交通分野における単なる赤字補填」ではなく、「地域を支える効果的な支出」と捉えることができる³⁾。

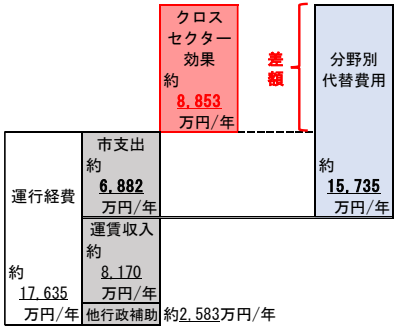


図-2 住民に対するクロスセクター効果

(2) 社会に対するクロスセクター効果

社会や地域に対するクロスセクター効果として、本研究では、公共交通が廃止されたことによる自家用自動車増加によるCO₂排出量による影響と、高齢ドライバーが増加することによる交通事故リスクを定量的に

把握して、社会的な便益の低減量を算出する。CO₂については、排出量削減効果による社会的費用、交通事故については、事故発生リスク向上による損失増加を考慮して社会的なクロスセクター効果を算出する予定である。

5. 今後の展開

住民に対するクロスセクター効果は、買物バスと病院バスは併用できる可能性などの考慮すべき事項があるため、算出手法を再検討し、精緻化する。

社会に対するクロスセクター効果は、未算出のため、評価手法など精査し、発表時に算出結果を示す。

<参考文献>

1) 飯山市まちづくり基本計画(本編),第二章全体構想 p22,p28
<<https://www.city.iiyama.nagano.jp/assets/files/keikaku/20210506-041027.pdf>>
2) 1・3 H27~R2 収入支出・年間輸送人員(提出)
3) 西村和記・東徹・土井勉・喜多秀行:クロスセクター効果で測る地域公共交通の定量的な価値,土木学会論文集D3(土木計画学), Vol.75, No.5(土木計画学研究・論文集第36巻), I_809-I_820, 2019.
4) 新田・上羽:高齢者の交通負担感を反映したバス停間隔評価の試み,土木計画学研究・論文集 14巻 p.687-693,1997