

自家用車を活用した輸送サービスの生産性及び費用構造に関する研究

竹内 龍介¹・吉田 樹²・猪井 博登³

¹正会員 国土交通省 国土交通政策研究所（〒102-0004 東京都千代田区霞が関2丁目1番地）
E-mail: takeuchi-r2n8@mlit.go.jp

²正会員 福島大学 経済経営学類 准教授（〒960-1296 福島県福島市金谷川1番地）
E-mail: e127@ipc.fukushima-u.ac.jp

²正会員 富山大学 都市デザイン学部 准教授（〒930-8555 富山県富山市五福3190）
E-mail: inoi@sus.u-toyama.ac.jp

高齢者における免許自主返納者等の増加等に伴い、外出が困難な高齢者に対し、従来の公共交通を補完する自家用有償旅客運送の活用及び、ボランティア団体や地域の助け合いによる「互助」による、買物・通院等外出支援が今後重要性を増すと考えられる。

本研究では、自家用有償旅客運送及び許可登録を要しない運送の実態調査を通し、輸送形態別の採算性、生産性、費用構造の観点から考察することを目的とした。その結果、生産性は、有償運送と許可又は登録を要しない運送の双方ともに運転手と車両と、生産物である走行台キロや利用者数との相関がわかった。費用構造は、価格弾力性、規模の経済及び固定費で双方に傾向が異なる傾向があり、費用関数も双方で異なる傾向があり、団体自身が負担する費用に関係する人件費や燃料費が影響することがわかった。

Key Words : *public transport, production function, cost structure, business act for public transportation*

1. はじめに

(1) 本稿の背景

高齢化が進展する我が国においては、高齢者が健康を維持していくためには、日常生活の中であらゆる機会を通して外出することが重要と考えられる。このような高齢者の生活を支える仕組みとして、行政、住民やNPO法人等による運送サービスの提供の取組もみられる。

高齢者における免許自主返納者等の増加等に伴い、自ら運転して外出が困難な高齢者は今後増加し、買物・通院等外出支援が必要な地域が拡大していくことが予想される。

そのような中、地域における移動手段の確保にあたっては、公共交通機関の確保・充実が基本と考えられる、バス路線維持が困難な地域において地域実情に応じた自治体主導のデマンド交通やコミュニティバスの導入が進んでいる状況にある。その一方で、従来の公共交通を補完する自家用有償旅客運送の活用及び、ボランティア団体や地域の助け合いによる「互助」による輸送サービスも今後重要性を増すと考えられる。

現状の道路運送法の制度下においては、公共交通空白地域での輸送や福祉輸送といった、地域住民の生活維持に必要な輸送について、それらがバス・タクシー事業によっては提供されない場合に、例外的に市町村やNPO法人等が自家用車を用いて有償で運送できることとする制度である、2006年に改正及び施行された道路運送法第78条に基づく「自家用有償旅客運送」があり、同施行規則49条及び51条により種類（市町村有償：交通空白・福祉、交通空白地有償、福祉有償）に分かれる。このうち、市町村有償運送は乗合バスの廃止を代替する観点で1970年の通達に基づき、NPO等による運送は、障害者の外出支援の観点から2004年の通達に基づいている点において、経緯が異なる⁶⁾。

また、道路運送法外においては、地域の移動手段の確保のため、「道路運送法の許可又は登録を要しない助け合いによる運送」と2018年3月の通達で明確にされており、収受することが可能な範囲は、運転者が実際の運送に要するガソリン代、道路通行料、駐車料金、自発的な謝礼と定められている。

(2) 本稿の目的

上記までに示したように、これらの自家用車による運送は、制度化されて10年以上経過し、各地区における制度に則った運行についても持続して行われているものと考えられるが、実態について把握した調査研究は、猪井²⁾、阿部³⁾ 三星⁵⁾ による福祉有償の調査・分析、西⁴⁾ 加藤、大野⁸⁾、村上⁷⁾ による公共交通空白地有償（旧福祉有償運送）の調査・分析等があるものの、道路運送法における各分類を対象にした調査のみに限られていること、また、許可又は登録を要しない運送については、通達が告示されてから時間も浅いことが理由とも考えられるが、その実態を取り扱ってみるものは見られない。

そこで、自家用旅客運送について、有償及び許可又は登録を要しない運送の分類の別に比較できるようにその実態を把握し、また地域に適した形態を模索していくための見直し、効果的な計画・導入を図っていくことを最終的な目的とし、採算性、輸送による投入と生産、費用構造について、輸送を担うNPO等の輸送に関する統計

データの分析を行い、その傾向を把握することとする。

2. 調査データ

自家用有償旅客運送、許可又は登録を要しない運送を行う団体へ調査票を配布し、法的位置づけ等に基づき類型化し、類型毎の特徴や課題を把握すること目的にアンケート調査を実施した。アンケートの実施にあたっては、運行を行っているNPOのリストが必要となるが、このうち許可または登録を要しない運送については、道路運送法の対象外であり、リストをまず作成するが必要であった。そこで、まず全国の市町村の担当者への調査を行いリストを作成した（詳細は表1及びその注釈に示す）。本研究では、そのうち輸送実態にかかる定量的項目（運転手数、車両数、利用者数、運行距離、費用）を用いた。調査概要を表-1に、回収結果を表-2に示す⁹⁾。

3 有償運送に関する分析結果

表-1 アンケート調査実施概要⁹⁾

	自家用有償旅客運送	許可又は登録を要しない運送
調査対象	自家用有償旅客運送の運営団体	許可又は登録を要しない運送の運営団体
発送リストの作成方法	全国の運輸支局 及び 権限移譲された市区町村から収集	全国の市区町村の企画・総務（公共交通担当）部署、市民活動担当部署、福祉担当部署 及び 社会福祉協議会を通じて紹介 ^{*1}
配布数	市町村運営有償運送（交通空白）… 419 件 市町村運営有償運送（福祉）…115 件 交通空白地有償運送…114 件 福祉有償運送…2,355 件 （合計 3,003 件）	625 件
回収数	1,220 件（うち集計対象 1,130 件） ^{*2}	256 件（うち集計対象 197 件） ^{*3}
調査期間	2018 年 11 月 27 日～12 月 11 日	2018 年 12 月 19 日～2019 年 1 月 8 日

※1：アンケート配布対象が、許可又は登録を要しない運送を行う団体の中でも市区町村等が把握している団体に限られ、市区町村等との関わりがある団体の回答が多い可能性がある点に留意が必要。

※2：集計の対象外とした回答は、類型化に使用するため必須とした設問に無回答だった 90 団体。

※3：「4条ぶら下がり許可」による運送を行う団体を発送リスト作成時には対象としていたが、今回の集計時には集計対象外（法的位置づけについて「4条ぶら下がり許可」(5 団体)、「整理・把握していない」(19 団体)、無回答等 (35 団体)

表-2 アンケート回収結果⁹⁾

運行形態	運営	運行（委託先）	備考	類型	サンプル数
市町村運営有償運送（交通空白・福祉）	市町村	市町村（直営）	市町村が嘱託職員などを活用し直営で行う	市町村有償（交通空白）直営等	111
		バス・タクシー事業者	市町村が地元のバス・タクシー事業者に委託	市町村有償（福祉）直営等	23
		NPO 法人等	市町村が運営主体で団体に運行委託	市町村有償（交通空白）NPO 等	14
				市町村有償（福祉）NPO 等	26
公共交通空白地有償運送	バス・タクシー等の公共交通が不便な地域で地元 NPO 法人等が実施			交通空白地有償	65
福祉有償運送	輸送サービス以外に、輸送サービスより収入の大きな事業がある			福祉有償（収入の多い別事業有）	740
				福祉有償（収入の多い別事業無）	151
許可又は登録を要しない運送	バス・タクシーがない・使いづらいことへの対応			無償 交通不便	110
	身体障害者や要介護認定者などへの対応と			無償 福祉	43

(1) 類型別の収支のバランス

有償運送を対象に、収入と支出の関係について、回帰分析を補助の有無別に行った、また、収入を横軸、支出を縦軸にとり、結果を図示した。収入と支出が一致する箇所に点線を印、それより上の領域が赤字、下の領域を

黒字となる領域となる。(図1~図6)。

その結果、有償運送においては、補助を除いた場合に(図-1、図-3、図-5)は赤字側(点線の上側)に各実績値および回帰直線があり、補助を含んだ収入額(図-2、図-4、図-6)は、点線に沿った部分に各実績値及び回帰

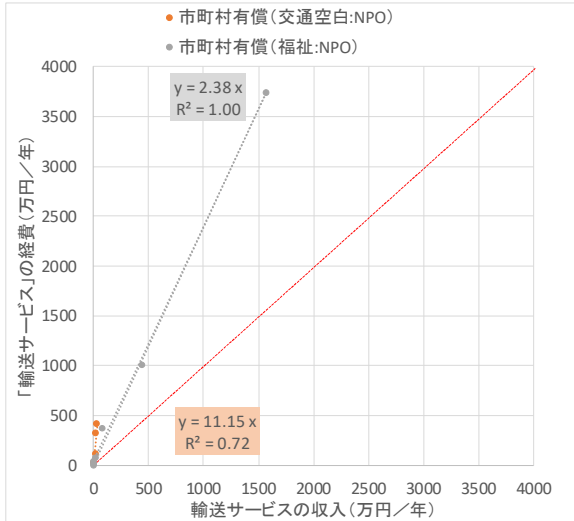


図-1 収支の関係(市町村有償) 補助除く

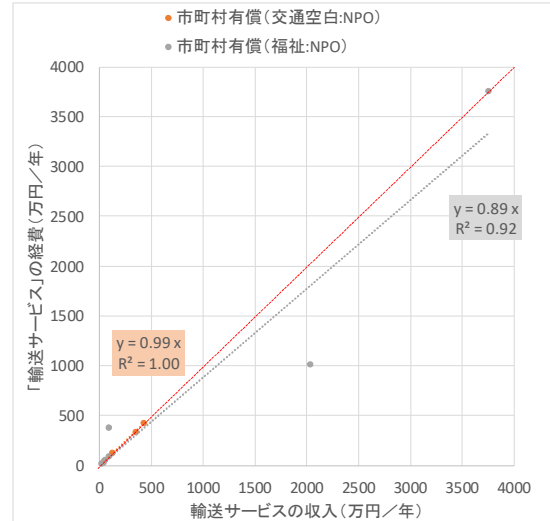


図-2 収支の関係(市町村有償) 補助含む

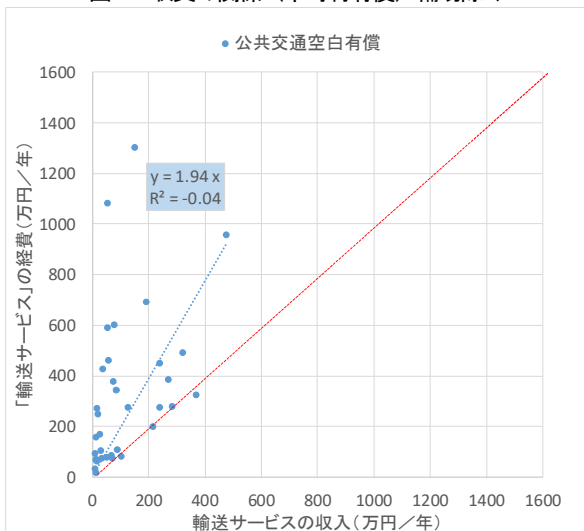


図-3 収支の関係(公共交通空白) 補助除く

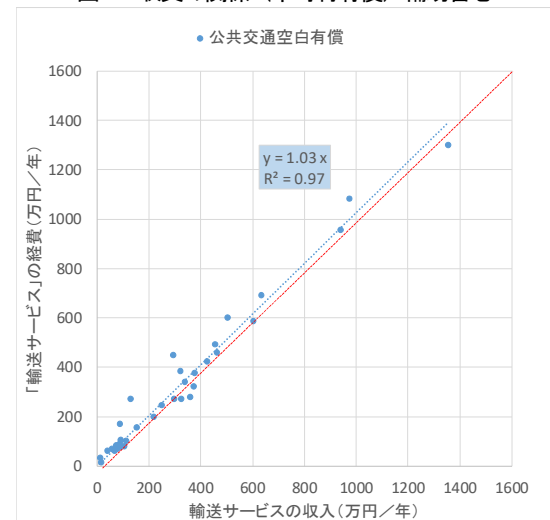


図-4 収支の関係(公共交通空白) 補助含む

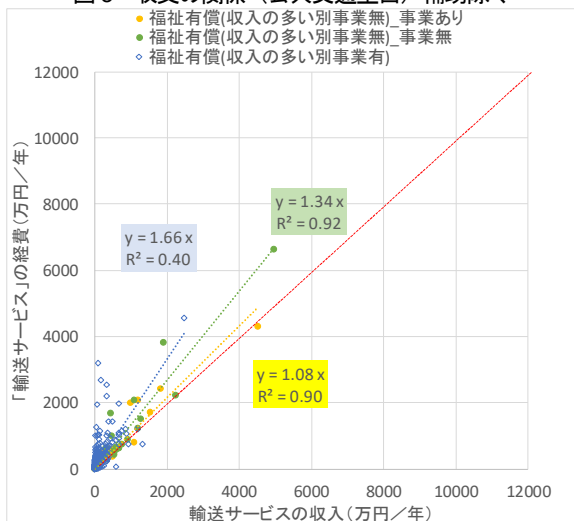


図-5 収支の関係(福祉有償) 補助除く

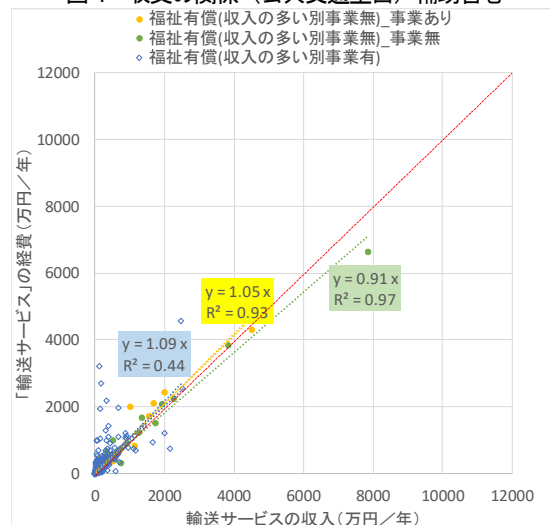


図-6 収支の関係(福祉有償) 補助含む

直線が図示された。つまり、輸送サービス収入のみでは成立が難しく、補助を含んだ形で収支のバランスが得られている傾向があると考えられる。

福祉有償運送に着目すると、収入の多い別事業無では、補助を除いた場合の係数が他の類型に比べ小さいが、これは運送事業の単独での収入確保が前提と想定される。また、別事業がある場合、決定係数の値が小さく、赤字側に各NPOにおける運行の実績値が多くプロットされているが、赤字分を他事業による収入により収支を確保することを前提とすることの示唆する結果と考えられる。

(2) 類型別の生産関数

自家用有償旅客運送は、NPOが運送主体となっている事例が多くバスやタクシーといった営業用輸送と比べ、輸送規模が小さく、営業所等の固定費用が極めて小さいと考えられる。そこで、自家用有償運送を生産の観点から考えると、資本 (K) である車両数、労働 (L) であるドライバー数が投入物であり、生産物 (Y) として中間生産物である走行キロ、最終生産物である利用者数という関係が想定できる。¹⁾ Cobb=Douglas型生産関数 (両対数) にて推計をした結果を表-3から表-5に示す。

各類型を統一的に推計した結果 (表-3) では、各係数

生産関数: $Y = K^{\alpha} L^{\beta} \exp(a_1 d_1 + a_2 d_2 + a_3 d_3 + a_4 d_4 + a_5 d_5 + a_6 d_6)$ (Cobb=Douglas型生産関数)

※: 各形態別にダミー変数を設定するため、最終的な生産関数は $Y = A_i K^{\alpha} L^{\beta}$ (ただし $A_i = \exp(a_i d_i)$ 技術水準変数: 形態別) になる

表-3 自家用有償旅客運送の生産関数 (各類型統一)

	有償全体 利用者数		有償全体 運行距離		
	運転手(実人数)	運転手(最大人数)	運転手(実人数)	運転手(最大人数)	
係数	合計使用台数Ln	0.35 (4.06) **	0.60 (7.02) **	0.31 (3.35) **	0.54 (5.93) **
	輸送サービスの運転手(実人数)Ln	0.77 (9.31) **	— **	0.75 (8.51) **	—
	輸送サービスの運転手(最大人数)Ln	—	0.36 (5.10)	—	0.39 (5.22) **
ダミー	市町村有償(交通空白:NPO)	4.23 (6.89) **	4.49 (6.86) **	6.30 (9.55) **	6.51 (9.40) **
	市町村有償(福祉:NPO)	1.47 (3.11) **	1.76 (3.49) **	4.54 (8.93) **	4.77 (8.93) **
	公共交通空白有償	2.97 (12.7) **	3.05 (11.7) **	5.57 (22.2) **	5.59 (20.4) **
	福祉有償(収入の多い別事業無) 事業あり	3.03 (11.4) **	3.37 (11.9) **	5.42 (19.0) **	5.72 (19.1) **
	福祉有償(収入の多い別事業無) 事業無	2.83 (11.7) **	3.07 (11.6) **	5.39 (20.7) **	5.57 (20.0) **
	福祉有償(収入の多い別事業有)	1.93 (13.2) **	2.08 (12.4) **	4.56 (29.0) **	4.66 (26.2) **
統計量	自由度調整済み決定係数(R ²)	0.92	0.91	0.96	0.96
	サンプル数	455	455	455	455
	台数+運転手の係数の和	1.12	0.96	1.06	0.93

()内 t値 †:10%有意、*:5%有意、**:1%有意

表-4 自家用有償旅客運送の生産関数 (市町村有償を別とする、利用者数)

	有償全体 利用者数		有償全体 運行距離		
	運転手(実人数)	運転手(最大人数)	運転手(実人数)	運転手(最大人数)	
係数	合計使用台数Ln	1.34 (2.22) †	1.81 (2.88) *	0.34 (3.88) **	0.58 (6.73) **
	輸送サービスの運転手(実人数)Ln	1.10 (2.86) *	—	0.75 (9.00) **	—
	輸送サービスの運転手(最大人数)Ln	—	0.71 (1.96) †	—	0.35 (4.97) **
ダミー	市町村有償(交通空白:NPO)	3.72 (6.96) **	3.79 (5.77) **	—	—
	公共交通空白有償	—	—	3.02 (12.9) **	3.10 (11.9) **
	福祉有償(収入の多い別事業無) 事業あり	—	—	3.08 (11.6) **	3.43 (12.1) **
	福祉有償(収入の多い別事業無) 事業無	—	—	2.89 (11.8) **	3.13 (11.9) **
	福祉有償(収入の多い別事業有)	—	—	1.98 (13.4) **	2.14 (12.6) **
	統計量	自由度調整済み決定係数(R ²)	0.84	0.82	0.92
サンプル数	11	11	444	444	
台数+運転手の係数の和	2.43	2.52	1.09	0.93	

()内 t値 †:10%有意、*:5%有意、**:1%有意

表-5 自家用有償旅客運送の生産関数 (市町村有償を別とする、運行距離)

	走行キロ 市町村有償		運行距離 公共交通空白+福祉		
	運転手(実人数)	運転手(最大人数)	運転手(実人数)	運転手(最大人数)	
係数	合計使用台数Ln	1.51 (1.13)	1.63 (1.56)	0.29 (3.16) **	0.50 (5.59) **
	輸送サービスの運転手(実人数)Ln	2.34 (2.75) *	—	0.73 (8.20) **	—
	輸送サービスの運転手(最大人数)Ln	—	2.12 (3.50) **	—	0.38 (5.12) **
ダミー	市町村有償(交通空白:NPO)	4.45 (3.75) **	3.93 (3.59) **	—	—
	公共交通空白有償	—	—	5.63 (22.5) **	5.65 (20.8) **
	福祉有償(収入の多い別事業無) 事業あり	—	—	5.50 (19.4) **	5.79 (19.5) **
	福祉有償(収入の多い別事業無) 事業無	—	—	5.48 (21.1) **	5.66 (20.4) **
	福祉有償(収入の多い別事業有)	—	—	4.64 (29.4) **	4.73 (26.7) **
	統計量	自由度調整済み決定係数(R ²)	0.80	0.96	0.96
サンプル数	11	11	444	11	
台数+運転手の係数の和	3.86	3.75	1.02	0.88	

()内 t値 †:10%有意、*:5%有意、**:1%有意

の符号条件及び値、また決定係数ともに有意である。

なお、ドライバー数を実人数で推計した場合、規模に関する若干増であり、逆に最大人数で行った場合は若干の通減の傾向がみられた。これは、実人数で稼働を高め生産性を高めるといえる意味があるとみられる。

類型別の比較に着目すると、市町村有償においては、交通空白に比べNPOのダミー変数が小さいが、これは、生産性を表す技術水準変数という指標であり、運行距離や利用者数といった生産物の大きさが影響している。

福祉有償をみると、収入の多い別事業有に比べ収入の多い別事業無しの方がダミー変数（技術水準変数）が高いが、別事業なしが輸送に特化しており、市町村有償と同様に運行距離や利用者数が大きいことが影響している。

また、表-4及び表-5に市町村有償を別にした結果を示す、表-5の運行距離に関する生産関数のうち、市町村有償の合計使用台数に関する係数の有意確率が低いものの、符号条件及び決定係数の値は係数の値が大きくなり、生産性が向上する傾向が見られる。

(3) 利用者数、運行距離と費用の関係

次に、費用構造について把握するために、最終生産物

である利用者数及び中間生産物である走行キロと費用の関係について検討を行う。ここで、費用については、総費用及び平均費用を用い、生産物の増加における費用の増加傾向、また費用に関する規模の経済の状況について把握する。利用者数または運行距離と総費用の回帰分析（両対数）の結果を表-6及び表-7に、利用者数または運行距離と平均費用の両対数による回帰分析（両対数）に関する結果を表-8及び表-9に示す。

総費用の分析結果を見ると、走行キロ及び利用者の双方に対し、係数の符号条件及び有意水準は十分であり、決定係数も公共交通空白では若干低いものの、それ以外概ね0.5以上ある。これは、利用者増加に対し総費用が増加傾向であるが、係数が1より小さいことから、生産物に関してコストは非弾力的といえる。

定数項は、利用者数が0の場合でもかかる固定費用と解釈できる。表-6の定数項を指数で返し、年間換算に戻すと約10万円/年となり、月当り1万円未満と低い値となっている。これは、各団体の固定費用の項目について精査した上で分析を行う必要があることと考えられる。

利用者当り平均平均費用に関する結果については、走行キロ及び利用者の双方に対し、係数の符号条件は費用

表-6 利用者数と総費用の関係（月平均、類型別、両対数）

	市町村有償		公共交通 空白有償	福祉有償		
	交通空白:NPO	福祉:NPO		収入の多い別事業無		収入の多い 別事業有
				事業有	事業無	
平成30年6月(1ヶ月)利用者数 Ln	0.84 (3.89) †	0.77 (4.96) **	0.58 (4.51) **	0.72 (5.63) **	0.65 (6.86) **	0.72 (17.0) **
定数項	7.53 (6.69) *	9.43 (16.1) **	9.37 (15.4) **	8.89 (13.3) **	9.26 (18.7) **	8.78 (51.0) **
自由度調整済み決定係数(R ²)	0.82		0.36	0.52		0.54
サンプル数	4	7	35	29	41	339

()内 t値 †:10%有意、*:5%有意、**:1%有意

表-7 運行距離と総費用の関係（月平均、類型別、両対数）

	市町村有償		公共交通 空白有償	福祉有償		
	交通空白:NPO	福祉:NPO		収入の多い別事業無		収入の多い 別事業有
				事業有	事業無	
平成30年6月(1ヶ月)利用者数 Ln	0.77 (7.53) *	0.62 (4.49) **	0.67 (5.95) **	0.71 (6.72) **	0.76 (7.94) **	0.74 (19.9) **
定数項	6.34 (8.59) *	8.01 (8.74) **	7.29 (9.05) **	7.28 (9.15) **	6.83 (9.37) **	6.78 (27.7) **
自由度調整済み決定係数(R ²)	0.95		0.50	0.61		0.54
サンプル数	4	7	35	29	41	339

()内 t値 †:10%有意、*:5%有意、**:1%有意

表-8 利用者数と利用者当り平均費用の関係（月平均、類型別、両対数）

	市町村有償		公共交通 空白有償	福祉有償		
	交通空白:NPO	福祉:NPO		収入の多い別事業無		収入の多い 別事業有
				事業有	事業無	
平成30年6月(1ヶ月)運行距離 Ln	-0.16 (-0.73)	-1.30 (-1.44)	-0.42 (-3.24) **	-0.28 (-2.18) **	-0.35 (-3.66) **	-0.28 (-6.77) **
定数項	7.53 (6.69) *	14.4 (1.81)	9.37 (15.4) **	8.89 (13.3) **	9.26 (18.7) **	8.78 (51.0) **
自由度調整済み決定係数(R ²)	-0.19		0.22	0.12		0.24
サンプル数	4	7	35	29	41	339

()内 t値 †:10%有意、*:5%有意、**:1%有意

表-9 運行距離と利用者当り平均費用の関係（月平均、類型別、両対数）

	市町村有償		公共交通 空白有償	福祉有償		
	交通空白:NPO	福祉:NPO		収入の多い別事業無		収入の多い 別事業有
				事業有	事業無	
平成30年6月(1ヶ月)運行距離 Ln	-0.09 (-0.45)	-0.19 (-1.56)	0.00 (-0.03)	-0.08 (-0.66)	-0.14 (-1.16)	-0.04 (-0.85)
定数項	7.38 (5.05) *	9.93 (12.0) **	7.49 (7.15) **	8.10 (8.53) **	8.54 (9.45) **	7.93 (28.1) **
自由度調整済み決定係数(R ²)	-0.36		-0.03	-0.02		0.01
サンプル数	4	7	35	29	41	339

()内 t値 †:10%有意、*:5%有意、**:1%有意

表-10 自家用有償旅客運送の費用関数（全類型統一）

		全変数		変数削減	
		運転手(実人数)	運転手(最大人数)	運転手(実人数)	運転手(最大人数)
係数	平成30年6月(1ヶ月間)の運行距離 Ln	0.68 (18.7) **	0.702 (20.2) **	0.68 (19.0) **	0.710 (21.1) **
	合計使用台数 Ln	0.03 (0.41)	0.088 (1.27)	—	0.113 (1.75) †
	輸送サービスの運転手(実人数) Ln	0.19 (2.57) *	—	0.20 (3.09) **	—
	輸送サービスの運転手(最大人数) Ln	—	0.056 (1.00)	—	—
ダミー	公共交通空白有償	6.92 (24.9) **	6.82 (24.4) **	6.92 (24.9) **	6.85 (24.6) **
	市町村有償(交通空白:NPO)	6.79 (12.3) **	6.71 (12.1) **	6.77 (12.3) **	6.73 (12.1) **
	市町村有償(福祉:NPO)	7.38 (17.5) **	7.35 (17.3) **	7.37 (17.5) **	7.39 (17.4) **
	福祉有償(収入の多い別事業無) 事業あり	7.15 (24.4) **	7.11 (24.1) **	7.15 (24.4) **	7.14 (24.2) **
	福祉有償(収入の多い別事業無) 事業無	7.04 (25.3) **	6.98 (24.8) **	7.05 (25.4) **	7.01 (25.1) **
	福祉有償(収入の多い別事業有)	6.84 (33.6) **	6.78 (32.6) **	6.84 (33.7) **	6.82 (33.3) **
統計量	自由度調整済み決定係数(R ²)	0.99		0.99	
	サンプル数	455		455	

()内 t値 †:10%有意、*:5%有意、**:1%有意

表-11 自家用有償旅客運送の費用関数（市町村有償を別とする その1）

		全変数		変数削減	
		運転手(実人数)	運転手(最大人数)	運転手(実人数)	運転手(最大人数)
係数	平成30年6月(1ヶ月間)の運行距離 Ln	2.319 (3.98) **	1.50 (2.56) *	0.68 (18.5) **	0.71 (19.9) **
	合計使用台数 Ln	-2.49 (-1.05)	-3.08 (-1.56)	0.02 (0.30)	0.08 (1.21)
	輸送サービスの運転手(実人数) Ln	-0.69 (-0.36)	—	0.19 (2.61)	—
	輸送サービスの運転手(最大人数) Ln	—	2.37 (1.50)	—	0.05 (0.94)
ダミー	市町村有償(交通空白:NPO)	-3.59 (-1.10)	-1.61 (-0.55)	—	—
	市町村有償(福祉:NPO)	—	—	—	—
	公共交通空白有償	—	—	6.87 (24.2) **	6.78 (23.7) **
	福祉有償(収入の多い別事業無) 事業あり	—	—	7.10 (23.7) **	7.07 (23.4) **
	福祉有償(収入の多い別事業無) 事業無	—	—	7.00 (24.5) **	6.94 (24.1) **
	福祉有償(収入の多い別事業有)	—	—	6.80 (32.4) **	6.75 (31.5) **
統計量	自由度調整済み決定係数(R ²)	0.79		0.99	
	サンプル数	11		444	

()内 t値 †:10%有意、*:5%有意、**:1%有意

表-12 自家用有償旅客運送の費用関数（市町村有償を別とする その2）

		全変数		変数削減	
		運転手(実人数)	運転手(最大人数)	運転手(実人数)	運転手(最大人数)
係数	切片	8.82 (11.4) **	8.55 (10.4) **	—	—
	平成30年6月(1ヶ月間)の運行距離 Ln	0.30 (1.37)	0.27 (1.46)	0.68 (18.8) **	0.72 (20.9) **
	合計使用台数 Ln	1.25 (1.98)	1.09 (1.72)	—	—
	輸送サービスの運転手(実人数) Ln	0.01 (0.03)	—	0.20 (3.09) **	—
	輸送サービスの運転手(最大人数) Ln	—	0.32 (0.72)	—	0.08 (1.48)
ダミー	市町村有償(交通空白:NPO)	0.61 (0.74)	0.70 (0.92)	—	—
	市町村有償(福祉:NPO)	—	—	—	—
	公共交通空白有償	—	—	6.87 (24.3) **	9.24 (32.4) **
	福祉有償(収入の多い別事業無) 事業あり	—	—	7.10 (23.8) **	9.54 (31.6) **
	福祉有償(収入の多い別事業無) 事業無	—	—	7.00 (24.6) **	9.43 (32.7) **
	福祉有償(収入の多い別事業有)	—	—	6.80 (32.5) **	9.23 (43.1) **
統計量	自由度調整済み決定係数(R ²)	0.81		0.99	
	サンプル数	11		444	

()内 t値 †:10%有意、*:5%有意、**:1%有意

低減の傾向を示す負を示していることから、利用者当たり費用については利用者の増加に対して減少傾向にあり、規模の経済が働く傾向があるとは考えられるものの、市町村有償及び公共交通空白での係数の有意水準が低く、決定係数も低いことから、規模の経済に与える他の要因を考慮した分析が必要と考えられる。

(4) 費用構造の分析関係

費用構造については、投入物、生産物により説明¹⁾できると考えられることから、月当たり平均費用（年間費用より算出）について、投入物である使用台数及び運転手数及び中間生産物である月当たりの運行距離、説明変数とし、両対数での回帰分析を行った。全累計統一の結果について表-10に、市町村有償運送のみを分類した結果について表-11及び表-12に示す。

全累計を統一で推計した場合、合計使用台数及び運転手（最大人数）の係数の有意水準性が低いものの、符号条件及び決定係数の有意性は高く、運転手（実人数）及び、運行距離を係数とした場合にこの符号条件、統計量が全て有意となった。

市町村有償を別にした場合では、符号条件及び決定係数は概ね良好なものの、係数の有意確率が低いといった課題があり、交通空白及び福祉有償については、全分類統一での推計結果と同様に、運転手（実人数）及び、運行距離のみとした場合に係数の符号条件、統計量が全て有意となった。

以上より、有償については、費用関数は使用台数の係数の有意確率が低いものの、投入物、中間生産物により示されることが示せると考えられ、生産性の推計結果と同様に、運転手については実人数が投入物として適切な

指標であるということが考えられる。また、車両については団体が必ずしも保有しないことから⁹⁾、費用関数の変数に含まれないと推測される。

3 許可又は登録を要しない運送の結果

(1) 類型別の収支のバランス

有償運送と同様、収入（対価に関する調査が困難であったため、補助のみを取り扱う）と支出の関係について、収入を横軸に、支出を縦軸にとり、回帰分析を補助の有無別に行った（図7）。交通不便については係数が1より

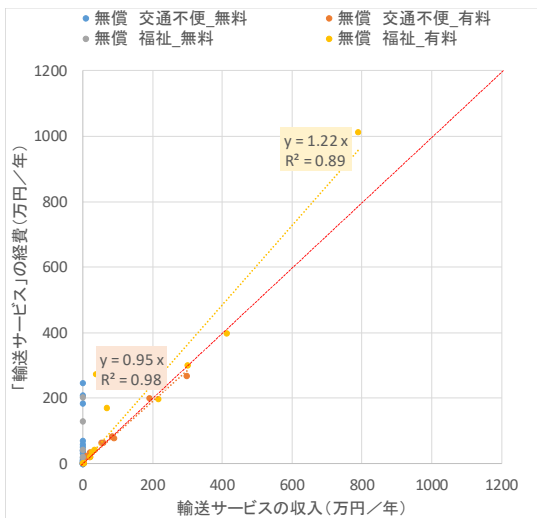


図-7 収支の関係（福祉有償）補助含む

り小さく若干の黒字であるが、福祉については、係数が1より若干大きく、赤字の領域となる。

ただし、輸送以外を含めた団体全体収入で見た場合は、黒字の領域となっていたことから、今回の調査対象において、輸送以外の他事業を含めた事業形態と考えられる。

(2) 類型別の生産関数

有償運送と同様、Cobb-Douglas 型生産関数（両対数）にて推計を行った結果を表-13 に示す。各分類を統一した場合であるが、係数の符号条件及び統計量、決定係数について、利用者数及び運行距離双方を生産物とした双方の場合において有意であり、運転手に関する係数の精度は実人数の方が若干有意確率が高い傾向にあった。ドライバー数を実人数で推計した場合、規模に関する一定、最大人数で行った場合は若干の逡減の傾向があり、有償運送同様に、実人数で稼働を高めるとい意味があるとみられる。

なお交通不便、福祉といった類型別に推計した場合は、係数の符号条件や有意確率が低い結果となり、統一的にモデルを推計することでモデルが安定したと考えられる。

(3) 利用者数、走行キロと費用の関係

有償運送と同様、利用者数または走行台キロと、総コスト、平均コストの関係に関する相関分析（両対数）を行った結果を表-14 に示す。定数項（固定費用）を入れ

表-13 許可又は登録を要しない運送の生産関数

	利用者数		走行距離		
	運転手(実人数)	運転手(最大人数)	運転手(実人数)	運転手(最大人数)	
合計使用台数Ln	0.06 (0.27)	0.28 (1.18)	0.02 (0.06)	0.23 (0.80)	
輸送サービスの運転手(実人数)Ln	0.70 (2.73) **	—	0.97 (3.12) **	—	
輸送サービスの運転手(最大人数)Ln	—	0.14 (0.53)	—	0.48 (1.50)	
ダミー	無償 交通不便_無料	2.12 (5.35) **	2.43 (4.42) **	3.68 (7.70) **	3.68 (5.52) **
	無償 交通不便_有料	2.64 (4.26) **	3.58 (5.20) **	3.57 (4.78) **	4.33 (5.20) **
	無償 福祉_無料	2.30 (3.33) **	2.96 (3.85) **	3.82 (4.58) **	4.30 (4.62) **
	無償 福祉_有料	2.303 (3.71) **	3.14 (4.39) **	4.49 (5.97) **	5.10 (5.89) **
統計量	自由度調整済み決定係数(R ²)	0.85	0.83	0.89	0.88
	サンプル数	53	53	53	53
	台数+運転手の係数の和	0.76	0.42	0.99	0.71

()内 t値 †:10%有意、*:5%有意、**:1%有意

表-14 許可又は登録を要しない運送の利用者数と総費用の関係

	無償 交通不便			無償 福祉		
	無料		有料	無料		有料
	定数項無し	定数項有り	定数項無し	定数項無し	定数項無し	定数項有り
平成30年6月(1ヶ月間)利用者数 Ln	2.69 (16.0) **	1.41 (7.10) **	2.27 (12.9) **	2.29 (4.29) **	2.66 (11.0) **	0.79 (2.26) *
定数項	—	4.71 (7.20) **	—	—	—	8.08 (5.71) **
自由度調整済み決定係数(R ²)	0.88	0.70	0.85	0.59	0.83	0.27
サンプル数	22	22	13	6	12	12

()内 t値 †:10%有意、*:5%有意、**:1%有意

表-15 許可又は登録を要しない運送の利用者数と利用者当り平均費用の関係

	無償 交通不便			無償 福祉		
	無料		有料	無料		有料
	定数項無し	定数項有り	定数項無し	定数項無し	定数項有り	定数項無し
平成30年6月(1ヶ月間)利用者数 Ln	1.69 (10.0) **	0.41 (2.08) **	1.27 (7.24) **	1.29 (2.41) **	10.2 (5.19) **	1.66 (6.89) **
定数項	—	4.71 (7.20) †	—	—	-1.09 (-2.15) †	—
自由度調整済み決定係数(R ²)	0.78	0.14	0.73	0.34	0.42	0.72
サンプル数	22	22	13	6	6	12

()内 t値 †:10%有意、*:5%有意、**:1%有意

表-16 許可又は登録を要しない運送の費用関数

	全変数		運行距離 + 運転手人数	運行距離のみ
	運転手(実人数)	運転手(最大人数)	運転手(最大人数)	運転手(実, 最大人数)
平成30年6月(1ヶ月間)の運行距離 Ln	0.94 (7.56) **	0.97 (9.00) **	0.96 (8.98) **	0.87 (7.76) **
合計使用台数Ln	-0.31 (-1.35)	-0.18 (-0.86)	—	—
輸送サービスの運転手(実人数)	-0.17 (-0.58)	—	—	—
輸送サービスの運転手(最大人数)Ln	—	-0.65 (-2.69) **	-0.719 (-3.14) **	—
無償 交通不便_無料	4.84 (7.93) **	5.58 (8.83) **	5.60 (8.89) **	4.72 (7.69) **
無償 交通不便_有料	5.47 (7.07) **	6.28 (8.13) **	6.33 (8.23) **	5.23 (7.02) **
無償 福祉_無料	5.43 (6.37) **	6.05 (7.30) **	6.04 (7.30) **	5.18 (6.09) **
無償 福祉_有料	5.72 (6.76) **	6.51 (7.72) **	6.52 (7.75) **	5.45 (6.51) **
自由度調整済み決定係数(R ²)	0.96	0.96	0.96	0.96
サンプル数	53	53	53	53

()内 t値 †:10%有意、*5%有意、**1%有意

た場合、全体的に推計結果が芳しくなったため、係数の有意確率が十分な結果のみ示す。

定数項を入れた場合、係数が有意であっても、決定家数の結果が悪く、逆に定数項を入れない場合には係数及び決定係数ともに結果が良好なことから、固定費は十分に無視できる小さい規模とされる。

また、総費用の係数が1以上であることから、生産物に対して費用が弾力的であり、平均コストの係数も正であることから、生産物に対して規模の不経済の傾向があり、前出2章3節で示した有償運送とは逆の傾向である。

(4) コスト構造の分析関係

費用関数についても、有償運送と同様に、費用関数を、運行距離、使用台数、運転手の数を説明変数として両対数の推計を行った。結果を表-16に示す。これより、運行距離のみが説明変数として有意である結果を得た。

これは、車両は有償同様に団体が必ずしも保有しないこと、また、運転手の雇用形態は許可又は登録を要しない運送では有償運送に比べ無償ボランティアであることが多いことから、費用関数の変数に含まれないと推測される。

4. まとめ

本稿では、自家用有償旅客運送及び許可登録を要しない運送についての実態調査を通し、輸送形態別の採算性、生産性、費用構造の観点から考察することを目的とした。その結果、生産関数については、有償運送及び許可又は登録を要しない運送ともに、運転手数と車両数により、生産物である走行台キロや利用者数との相関がわかった。

一方、費用構造について、有償運送と許可又は登録を要しない運送で、価格弾力性、規模の経済及び固定費で傾向が異なる傾向が観測された。また、費用関数についても有償運送と許可又は登録を要しない運送で異なる傾向があり、団体自身が負担する費用に関係する項目(人件費や燃料費)が変数として採択されることがわかった。

この結果については、許可又は登録を要しない運送について、輸送規模や利用者数といったが小さく、現状として成立している点を示唆する結果と解釈ができる。その一方で、費用関数の結果を見る限り、人件費が費用に反映されていないが、本調査を通したヒアリング及び通達の内容を鑑みると、人件費は無償のボランティアベースとなっていることになる。また、有償運送は人件費を考慮できる点と併せて考えると、許可又は登録を要しない運送が、そもそも組織として持続可能性という観点からの検討が必要とも考えられるが、その点については、制度やその運用の状況と照らし合わせ、今後の本分析の深度化を図ることにより、明らかにすることが望まれるとも考えられる。

今後の課題は、今回試算した各関数に基づく、自家用車による有償運送及び許可又は登録を要しない運送の評価手法について検討を行うこととする。また、各類型の輸送規模について、より一般化をはかることとできるよう、費用構造に影響を与える要因について、自家用有償運送及び許可又は登録を要しない運送について、関係者間での役割分担を踏まえ検討すること等とする。

補足

本稿に関する知見については、著者ら各個人の見解であり、所属する組織・意見を代表するものではない。本稿の文責は著者らに帰属するものとする。

謝辞

本稿に使用したデータについては、平成30年度に国土交通政策研究所で実施された高齢者の移動ニーズに対応した旅客運送サービスに関する調査研究を通し取得したものである。金子希美氏、岩元崇宏氏をはじめ、調査研究担当者各位に感謝の意をここに示す。

参考文献

- 1) Keneth A Small : 都市交通の経済分析, 勁草書房 1991
- 2) 猪井博登, 森有一郎: 福祉有償運送の対価設定に関する研究, 土木計画学研究・講演集 38, CD-ROM, 2008

- 3) 阿部名保子：福祉有償運送事業の運営実態から見た持続可能な移動サービスの現状と今後のあり方 神奈川県における運営実態調査から、運輸政策研究、13(3), pp.24-34、2010
- 4) 西響太：過疎地有償運送の運営実態に関する研究－資金確保と運転者に着目して－東京大学大学院修士論文、2014
- 5) 三星昭宏：福祉的側面からみる地域の足の確保－福祉有償運送サービスのあゆみと課題、運輸と経済、第 77 巻第 12 号
- 6) 吉田樹：地方分権と地域公共交通－自家用有償旅客運送を例として、都市問題 2019 年 3 月号 pp.44-51、2019
- 7) 村上早紀子、北原啓司、土井勉：住民主体の地域交通における包括的施策の可能性と課題」、第 59 回 土木計画学研究・発表会、CD-ROM,, 2019
- 8) 大野悠貴、加藤博和、横山 光祐、大石 直毅：中山間地における住民主体型移動サービスの運転者確保に関する調査研究」第 60 回 土木計画学研究・発表会、CD-ROM,, 2019
- 9) 金子希美、岩元崇宏、竹内龍介：高齢者の移動ニーズに多王した旅客運送サービスに関する調査研究、国土交通政策研究 第152号, 2019

A Study on Productivity and Cost Structure of Transportation Passenger Service with Private Auto(Paratransit)

Ryusuke TAKEUCHI, Itsuki YOSHIDA, Hiroto INOI

With the increase in the number of elderly people who gives up driving with private auto, it is expected that the use of passenger transport with private auto, which supplements conventional public transportation, and support for outings such as shopping and outings through the cooperation of volunteer organizations and local communities will become increasingly important in futther situation.

The purpose of this study is to examine the profitability, productivity, and cost structure of each type of transport through a survey of private passenger transport for value and transport that does not require permission registration. As a result, the authors found that the production function is correlated with the driver and vehicle in both the paid transportation and the transportation that does not require permission or registration, as well as the production, such as the mileage of the vehicle and the number of passengers. The cost structure tends to differ in price elasticity, economy of scale, and fixed costs, and the cost function also tends to differ in both cases.