

# 高齢運転者の自動車利用抑制意識に及ぼす交通サービス水準に関する分析

宮内 弘太<sup>1</sup>・高田 和幸<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 学生会員 東京電機大学大学院 先端科学技術研究科 (〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂)

E-mail: 18uda02@ms.dendai.ac.jp

<sup>2</sup> 正会員 東京電機大学 理工学部 (〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂)

E-mail: takada@g.dendai.ac.jp

近年、我が国では、高齢運転者による交通事故が深刻な社会問題となっている。今後、高齢化はさらに進み交通事故も増加する事が予想されている。事故を防ぐ為には、高齢運転者の自動車利用の抑制を促すことが重要であり、高齢者が自動車に依存しなくても良い公共交通整備は喫緊の課題である。本研究では、交通空白地域の解消や高齢者のモビリティ確保の観点から導入されている、需要応答型交通 (DRT) に着目し、高齢運転者が自動車利用抑制意識を持つ DRT のサービス水準について SP 調査を用いて検証した。

結論として、高齢運転者が自動車利用抑制意識を持つ為に必要な DRT のサービス水準は、料金価格の値下げよりも、運行事業が長期的に継続されるかどうかを高齢者は重視していることが明らかになった。

**Key Words:** demand responsive transportation, car use reduction, transportation service level

## 1. はじめに

近年、我が国では、高齢運転者による交通事故が深刻な社会問題となっている。今後、高齢化はさらに進むことが予想されており、高齢運転者による交通事故も増加することが予想されている<sup>1)</sup>。本来、運転が困難な運転者は、運転を控えるべきである。政府は、運転が困難な高齢運転者に運転免許証の自主返納を促しているが、自動車の利用に依存している方が多く、返納率は依然として低いままである。この要因の一つに、公共交通の空白化がある<sup>2)</sup>。公共交通が十分に整備されていない地域では、自動車の利用に依存するしかなく、自身の運転技術に不安を抱えながらも、運転を継続している高齢運転者は少なくない。

以上の我が国の社会背景から、高齢者が自動車に依存しなくてもよい公共交通の整備が必要であると言える<sup>3)</sup>。今日までに、自動車の補完となる施策の検討が多くなされている。施策の一つに、需要応答型交通 (以下DRT) がある。DRTはバスや電車等の従来の公共交通に比べ、住民のニーズに合わせやすい特徴を持つ。利用者が移動したい時、つまり、需要が発生した時に機能する交通サービスである。

もし、地域の特性に合わせたDRTが導入されれば、高齢運転者に自動車の利用を抑制する意識が与えられると

考えられる。この意識が生まれれば、運転をする機会は減少し、交通事故の低減につながると思われる。

そこで、本研究では、高齢運転者が自動車に依存しなくても良い、DRTのサービス水準を明らかにする為に、DRTが導入されている地域の高齢者を対象に、アンケート調査を行う。アンケート調査の結果から、自動車利用抑制意識を持たずDRTのサービス水準について検討する。

## 2. 既往研究の整理

### (1) 高齢運転者の自動車利用抑制に関する研究

運転者の自動車利用抑制に関する既往研究に、高山ら<sup>4)</sup>、萩原や藤井<sup>5)</sup>、藤井<sup>6)</sup>、谷口や藤井ら<sup>7)</sup>がある。しかし、これらの既往研究は、交通混雑の緩和や環境問題に着目しており、高齢運転者の事故回避を目的としていない。よって、ここでは、どのような方法で自動車利用抑制を運転者に持たせたかに着目する。例えば、高山ら<sup>8)</sup>は、人々に直接、自動車利用抑制を訴えることで、自動車の利用が減少するのかをアンケート調査を通して検証した。結論として、私的トリップが多い主婦は、自動車利用抑制に応じる傾向がある事を明らかにした。加えて、居住地域は、自動車利用抑制に応じるかどうかの重要な要因であることも明らかにした。萩原や藤井<sup>9)</sup>も、

私的な目的のトリップは、行動変容コストが小さく、トリップ目的の把握は、自動車利用抑制に関する施策を実施する上で重要であると述べている。藤井<sup>9)</sup>は、都心部への来訪の交通手段として、自動車を選択することを逃避行動、それ以外の交通手段を選択することを協力行動と定義し、コミュニケーションのやり取りで、自動車利用抑制の促進が可能であるか検証した。結論として、コミュニケーションを取ることで、逃避行動派の行動変容を期待することが出来ると述べている。谷口や藤井ら<sup>9)</sup>は、英国で自動車利用抑制施策の効果が絶大である背景から、これまでに英国で行われてきた施策事例の整理と現地でのヒアリング調査の結果から、我が国で自動車利用抑制を促進するための見解を述べている。結論として、人々に自動車利用抑制意識を持ってもらう為には、全国規模の効果検証プロジェクトを実施し、その効果を分析し、住民にフィードバックをすることが重要であると述べている。

その他に、高齢運転者に運転免許証の自主返納を促すことを目的とした既往研究も存在する。なお、運転免許証の自主返納は、自動車利用者の自動車利用意向を完全に抑制した結果、運転免許の返納に至ったと本研究では捉えている。

高齢運転者の運転免許証の自主返納に関する既往研究は、橋本らが詳しい。例えば、免許返納者の地域特性に関する分析<sup>8)9)10)</sup>、高齢運転者と同居する家族に着目した、日常生活の在り方に関する分析<sup>11)</sup>、高齢運転者の認知機能に着目した、交通事故の発生状況と免許返納の実態に関する分析<sup>12)</sup>、免許返納後の返納者の生活を支援する為の方法に関する検討<sup>13)</sup>、免許保有者と免許返納者の免許返納に対する意識構造分析<sup>14)</sup>がある。免許保有者と免許返納者の免許返納に対する意識構造分析では、免許保有者と免許返納者を隔てる意識の要因を共分散構造モデルで明らかにしている。結論として、車の使用頻度、運転免許への依存度で両者が決まるとしている。免許保有者が免許返納者と同様に、自動車に対する依存度を低下させる為には、公共交通の整備が必要であると見解を述べている。また、運転免許証の返納によって得られる特典と、免許返納意向の関係性に着目した研究事例に伊勢<sup>15)</sup>、原田や岸<sup>16)</sup>がある。これらの既往研究は、仮想の特典を設定し、高齢運転者が免許返納意向に及ぼす影響を検証している。結論として、免許返納者の移動コストの削減につながる特典は、免許返納意向に影響を与える為に効果的であると述べている。

以上、自動車利用抑制に関する既往研究を整理した。高齢者運転者が自動車の利用を抑制する為には、自動車の代替となる交通手段が必要であることが明らかになった。

## (2) 公共交通のサービス水準に関する研究

公共交通のサービス水準に関する知見について述べた既往研究について整理する。例えば、森山ら<sup>17)</sup>は、高齢化が顕著に進んだ過疎地域に着目し、交通サービス水準と生活の質の関連性について明らかにした。結論として、移動に制約を持つ高齢者は、行動範囲が狭くサービス水準が低い活動を選択する傾向があり、現状の交通サービスに満足している傾向が大きいとしている。また、宮崎ら<sup>18)</sup>は、交通サービス水準の低下が生活行動に及ぼす影響について明らかにした。結論として、生活行動に影響を及ぼすかどうかは、高齢者が自動車を自由に利用できるかどうか強く依存するとしている。その他に、谷本・森山<sup>19)</sup>は、交通サービス水準の維持は、今日の財政難等の理由により、難しいという仮定をした上で、住民に必要な最低限な交通サービスを提供する為の検討を行った。結論として、交通サービスのミニマム水準を導出する視点を生活環境への認知的な適応の可否に求める為に、生活の質および社会指標研究の分野の研究蓄積を援用するアプローチを行うことで有効性を実証的に示した。アクセシビリティが低い(高い)地域においては相関係数が高い(低い)ことを確認し、相関係数の高低の境界を見出す二つの方法によりミニマム水準の見当をつけることができる事を明らかにした。その他に、高齢者対応型交通サービスの需要予測モデルに関する研究<sup>19)</sup>、QoL指標を用いた地域間の交通サービス水準の比較手法に関する研究がある<sup>20)</sup>。

以上、交通サービス水準に関する既往研究について整理した。交通サービス水準について様々な観点から、研究が行われているが、高齢運転者の自動車利用を抑制する観点から分析を行った例は未だない事が明らかになった。よって、本研究の位置づけは、先駆け的に行うこととする。

## 3. 対象地域のDRTおよびアンケート調査の概要

### (1) 埼玉県東松山市のDRTの概要

表-1に埼玉県東松山市で導入している東松山市デマンドタクシーの概要を示す。同市のDRTは、東松山市の住民が事前登録を行う必要がある。また、利用する際は、事前に電話予約をする必要がある。これらの利用方法から東松山市デマンドタクシーは、住民が必要な時に利用する需要応答型交通であると考えた。DRTで乗り降り出来る場所は、市内全域に設置してある乗降ポイントか利用者の自宅となっている。タクシー会社が自治体の委託業務を受けている形になっており、メーター料金に応じて、利用者の支払う額が決まる。三段階の料金形態と鳴っており、500円、1000円、1500円となっている。なお、

90%以上の利用者が500円の価格で移動をしている。

## (2) 調査の概要

表-2 に本研究で実施した調査の概要を示す。本研究では、DRT を利用する為に事前登録をしている 70 歳以上の運転免許返納者と運転免許保有者にアンケート調査を実施した。アンケートの配布数や有効回答数は、表に示す通りである。

次に、調査項目について述べる。運転免許に関する調査項目以外は、どちらも同じ内容である。運転免許に関する調査項目で運転免許返納者は、運転免許を返納した時期、免許返納をした理由、免許返納後の生活の変化をお聞きした。一方、運転免許保有者は、運転頻度、運転免許を保持する理由をお聞きした。

本研究では、DRT の交通サービス水準に関する質問も行った。図-1 に DRT の料金形態に関する質問、図-2 に DRT の運行形態に関する質問をそれぞれ示す。料金形態に関する質問では、利用料金、利用者の負担割合、事業の継続年数を設定した。利用者の負担割合について述べる。現行の利用者の負担割合は、図-1 中の①の形態をしている。これは、不連続な負担割合をしており、利用者にとって不公平であると言える。一方で、図-1 中の②や③は、利用者にとって公平な負担割合となっている。回答者には、ケース1とケース2のそれぞれで、どの料金形態が良いか順位を付けてもらった。運行形態に関する質問では、運行曜日、利用時間、利用料金を設定した。なお、No.1 ~ No.3の設問は、現行の運行形態よりも優れた運行形態を設定した。No.4 ~ No.6の設問は、現行の運行形態よりも劣った運行形態を設定した。

## (3) 自動車利用群と利用抑制意識保持群の分類と比較

次に、本研究では、運転免許保有者及び運転免許返納者に実施したアンケート調査の回答結果から、自動車利用に依存しているとした「自動車利用群」と、自動車利用に依存しておらず、自動車利用抑制意識を有するとした「利用抑制意識保持群」に分類する。なお、分類方法は、図-3 に示す通りである。自動車の利用頻度が、1 週間に 1 回以上の頻度で運転をしている方を自動車利用群、それ以下の自動車利用頻度の方及び運転免許を既に返納している方を、利用抑制意識保持群とした。

前節で分類した二つの群の個人属性の集計結果を表-3 に示す。2 標本の独立性の検定結果も併せて記載する。利用抑制意識保持群の回答者数は 113 人、自動車利用群の回答者数は 94 人となった。性別、年代、1 ヶ月あたりの DRT の利用回数の項目は、2 標本で有意に独立性がある事を示している。また、特筆すべき点は、自動車利用群に分類された高齢者は、半数以上の方が毎日運転をしている事が明らかになった。

表-1 東松山市デマンドタクシーの概要

対象者	東松山市民（事前登録をされている方）	
運行曜日 運行時間	月曜日～土曜日（祝日は除く） AM8:30～PM5:30	
利用方法	利用日の3日前から利用直前までに 電話予約が必要	
運行区域	市内全域に設定してある乗降ポイント、および 利用者の自宅で乗り降りが可能	
乗車方法	①自宅前から乗降ポイント ②乗降ポイントから自宅前 ③乗降ポイントから乗降ポイント	
利用料金	タクシー会社が委託G運営をしている。 メーター料金に応じて利用者の負担額が決定される。	
	メーター料金	利用者負担額
	2000円未満	500円
	2000円~3000円	1000円
3000円以上	1500円	

表-2 アンケート調査の概要

対象者	DRT 登録者で70歳以上の方 (層別抽出法で配布者を決定)	
免許の保持	運転免許返納者	運転免許保有者
配布・回収 方法	郵送配布・郵便回収	郵送配布・郵便回収
配布数	302部	428部
有効回答数	102部	105部
調査項目	(1)DRTについて 利用状況、満足度、 <b>料金形態、運行形態</b> 、改善要望 (2)運転免許について 返納時期、免許返納理由、返納後の生活変化 (3)個人属性 年齢、性別、世帯構成	(1)DRTについて 利用状況、満足度、 <b>料金形態、運行形態</b> 、改善要望 (2)運転免許について 運転頻度、保有する理由 (3)個人属性 年齢、性別、世帯構成

図-4にDRTの料金形態に関する質問の集計結果、図-5にDRTの料金形態に関する質問の集計結果を利用抑制意識保持群および自動車利用群別に示す。

## 4. 利用抑制意識に及ぼす交通サービス水準に関する分析

### (1) ロジットモデルを用いた意思決定モデルの推定

ここでは、回答者がどのような嗜好に基づいてDRTの運行形態を選択しているのかを明らかにする。そこで、本研究では、ロジットモデルを用いて推定を行う。分析には、図-1の回答結果を使用する。回答結果は、ケース1とケース2があるが、これらを統合した回答結果からパラメータの算出を行う。なお、推定は利用抑制意識保持

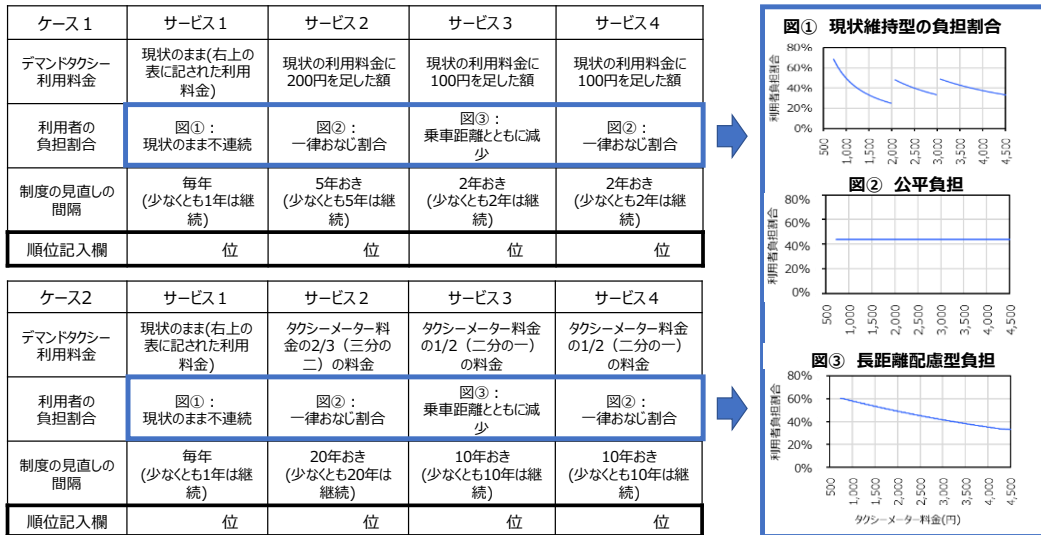


図-1 利用者が望む DRT の料金形態に関する質問

	運行曜日	運行時間帯	自己負担額 (迎車時の移動を含めた走行距離帯別)			順位記入欄	
			およそ6kmまで	およそ10kmまで	10km以上		
現在	月曜～土曜	8:30～17:00	500円	1,000円	1,500円	1位～3位の順 位を記入してくだ さい。	
No.1	月曜～日曜	7:00～19:00	500円	1,000円	1,500円		位
No.2	月曜～土曜	7:00～19:00	200円	800円	1,200円		位
No.3	月曜～日曜	8:30～17:00	200円	800円	1,200円	位	

	運行曜日	運行時間帯	自己負担額 (迎車時の移動を含めた走行距離帯別)			順位記入欄	
			およそ6kmまで	およそ10kmまで	10km以上		
現在	月曜～土曜	8:30～17:00	500円	1,000円	1,500円	1位～3位の順 位を記入してくだ さい。	
No.4	月曜～金曜	10:00～15:00	500円	1,000円	1,500円		位
No.5	月曜～土曜	10:00～15:00	800円	1,300円	1,800円		位
No.6	月曜～金曜	8:30～17:00	800円	1,300円	1,800円	位	

図-2 利用者が望む DRT の運行形態に関する質問

群と自動車利用群のそれぞれで行い、パラメータを比較する。比較したパラメータから、高齢運転者が自動車利用抑制意識を持つ為の交通サービス水準について考察を行う。

(2) プロスペクト理論を用いた意思決定モデルの推定

一般的に、高齢運転者は、自身が運転をするよりも DRT を利用する方が多様な面を考慮して有益だと判断した時に、自動車に対する利用抑制意識が生まれると考えられる。ただ、これらの判断は、常に合理的に行われている訳でない。そこで、本研究では、必ずしも選択行動が合理的に行われていないことを考慮して、プロスペクト理論を適用した意思決定モデルの推定を試みる。スペクト理論においては、人間の意思決定は期待効用最大化

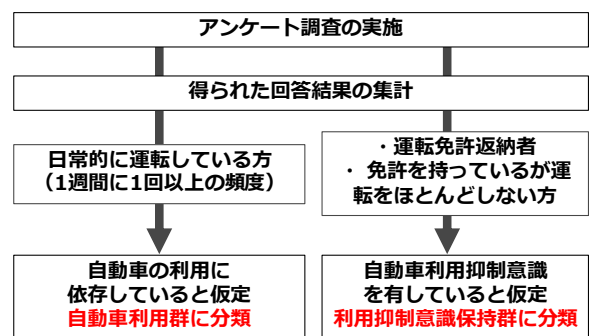


図-3 免許保有者と免許返納者の分類定義

ではなく、主観確率による価値関数最大化に基づき行われる。価値関数は、人間の意思決定の特徴として、人間の意思決定は参照点からの変化に基づき行われることや、損失の受け取り方は利得の受け取り方と比較して2倍程

度大きいことなどの特徴を持つ。分析には、図-2の回答結果を使用する。正の価値関数は、No.1～No.3の回答結果から算出する。負の価値関数は、No.4～No.6の回答結果から算出する。なお、推定は利用抑制意識保持群と自動車利用群のそれぞれで行い、パラメータを比較する。比較したパラメータから、高齢運転者が自動車利用抑制意識を持つ為の交通サービス水準について考察を行う。

### 5. まとめ

本研究では、近年、高齢運転者による交通事故が深刻な問題となっている社会背景から、高齢運転者の自動車利用を抑制する意識を持たす為の交通サービス水準について検討した。対象とした交通サービスは、埼玉県東松山市で実施している東松山市デマンドタクシー（DRT）とした。本地域のDRTは、料金も安価で、高齢者が利用しやすい形態となっている。本地域の高齢者を対象にアンケート調査を実施し、その結果から、既に自動車に対して利用抑制意識を保持している方と自動車に

表-3 利用抑制意識保持群と自動車利用群の比較

項目	カイ二乗値	変数	利用抑制意識保持群 (n=113)	自動車利用群 (n=94)
性別	4.531 (*)	男性	35.8%	50.9%
		女性	64.2%	49.1%
年代	2.500 (*)	70代	70.4%	67.3%
		80代	29.6%	10.9%
		90代以上	0.0%	1.8%
1か月あたりのDRTの利用回数	9.721 (*)	ほとんど利用しない	30.9%	69.1%
		月に1回利用する	22.2%	14.5%
		2週間に1回利用する	14.8%	9.1%
		週に1回利用する	17.3%	1.8%
		2日に1回利用する	4.9%	5.5%
		毎日利用する	9.9%	0.0%
送迎してくれる人	0.148 (-)	いる	27.2%	30.9%
		いない	72.8%	69.1%
1か月あたりの車の運転頻度	-	週に1回の頻度で運転をする	-	23.4%
		2日に1回の頻度で運転をする	-	18.9%
		毎日運転をする	-	57.7%

独立性の検定 \*\*99%有意, \*95%有意, -有意性無し

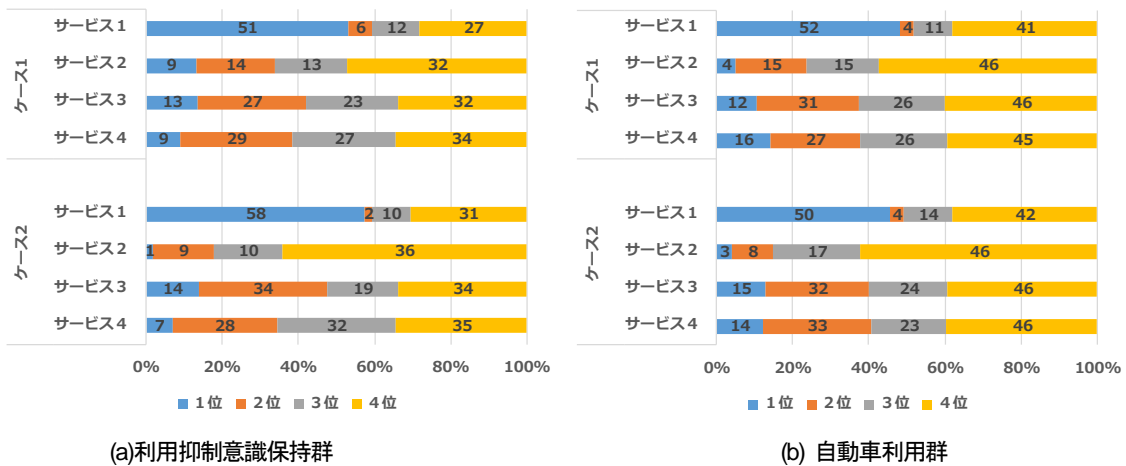


図-4 利用者が望むDRTの料金形態に関する質問の回答結果

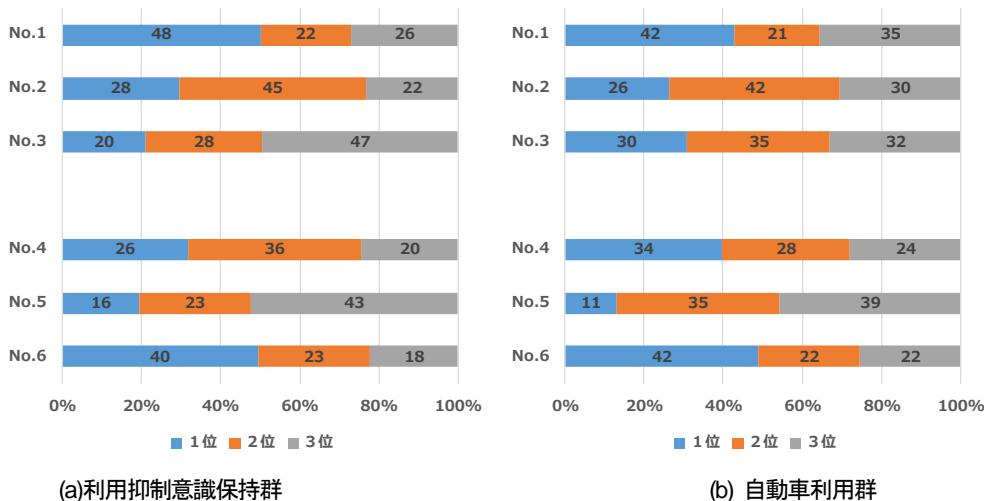


図-5 利用者が望むDRTの運行形態に関する質問の回答結果

依存している方に分類した。両者の回答結果を比較した。料金形態に関する質問の回答結果からロジックモデルを用いた意思決定モデルの推定を試みた。また、運行形態に関する質問の回答結果からプロスペクト理論を適用した意思決定モデルの推定を試みた。なお、推定結果の公表は、発表時に行うこととする。

#### 参考文献

- 1) 内閣府発表：特集「高齢者に係る交通事故防止」
- 2) 岸邦宏，佐藤馨一：住民ニーズに基づいた過疎地域における生活行動手段の策定プロセス，土木計画学研究・論文集，Vol.23，No.3，pp.591-597，2006.
- 3) 国土交通省関東運輸局交通政策部：第 9 回オンデマンド交通カンファレンス，オンデマンド交通の現状と課題
- 4) 高山純一，中山晶一朗，桶川真美，青野裕也：自動車利用抑制の直接要請による自動車利用削減効果に関する研究，土木学会論文集 No. 737/IV-60，pp.47-55，2003.
- 5) 萩原剛，藤井聡：自動車利用抑制のための行動プラン策定とその影響に関する分析，土木学会年次講演会，2003.
- 6) 藤井聡：自動車利用抑制コミュニケーションに対する心理的リアクタンスについての理論的実証研究，土木計画学研究論文集，Vol.20，No.3，pp.571-580，2003.
- 7) 谷口綾子，藤井聡：英国における自動車利用抑制のためのソフト施策の現状，都市計画論文集，No. 40-3，pp.361-366，2005.
- 8) 橋本成仁，山本和生：居住地域特性から見る運転免許返納者の特性把握，都市計画論文集，Vol.46，No.3，pp.769-774，2011.
- 9) 橋本成仁，山本和生：免許返納者の生活及び意識と居住地域に関する研究，土木学会論文集 D3，Vol.68，No.5，pp.709-717，2012.
- 10) 内田元喜，橋本成仁：中山間地域における免許返納意向に関する研究，都市計画論文集，Vol.45，No.3，pp.691-696，2010.
- 11) 橋本成仁，山本和生：免許返納に対する家族の意識と生活の実態，交通工学研究発表会論文集，No.31，pp.389-392，2011.
- 12) 山本和生，橋本成仁：認知機能に着目した免許返納と交通事故の関連性把握，交通工学研究発表会論文集，No.32，2012.
- 13) 山本和生，橋本成仁：免許返納後の生活支援利用意向に関する研究，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.69，No.5，pp.I\_441-I\_448，2013.
- 14) 山本和生，橋本成仁：免許返納を行うための要因と意識構造に関する研究 - 免許保有者と返納者を比較して -，都市計画論文集，Vol.47，No.3，pp.763-768，2012.
- 15) 伊勢昇：運転免許自主返納特典ニーズと運転免許保有者特性の関連分析，交通工学論文集，Vol.2，No.2，pp.A\_59-A\_64，2016.
- 16) 原田悠太，岸邦宏：敬老パスの交付が運転免許返納意識に与える影響に関する研究，土木計画学研究・講演集（CD-ROM），Vol.48，2013.
- 17) 森山昌幸，藤原章正，杉恵頼寧：過疎地域における公共交通サービスの評価指標の提案，都市計画論文集，Vol.38，No.3，pp.475-480，2010.
- 18) 宮崎耕輔，徳永幸之，菊池武弘，小枝昭，谷本圭志，喜多秀行：公共交通のサービス低下による生活行動の格差分析，土木計画学研究・論文集，Vol.22，No.3，pp.583-591，2005.
- 19) 谷本圭志，森山昌幸：公共交通サービスのミニマム水準の検討のための一考察，運輸政策研究，Vol.12，No.1，pp.2-10，2009.
- 20) 森山昌幸，藤原章正，張峻屹，杉恵頼寧：中山間地域における高齢者対応型公共交通サービスの需要予測モデルの提案，土木学会論文集 No. 786/IV-67，pp.39-51，2005.
- 21) 栄徳洋平，溝上章志：QoL 指標によるモビリティ水準の地位間比較手法の提案，土木計画学研究・論文集，Vol.25，No.1，pp.109-119，2008.

(?受付)

## ANALYSIS OF TRANSPORTATION SERVICE LEVEL ABOUT CAR USE REDUCTION CONSCIOUSNESS OF ELDERLY DRIVER

Kota MIYAUCI and Kazuyuki TAKADA