

パーソントリップ調査データを用いた高齢者の運転行動に関する研究

日大生産工 院 ○ 島 勝彦 日大生産工 栗谷川 幸代 日大生産工 景山 一郎

1. はじめに

現在、日本は高齢者の人口が20%を超える高齢社会となっている。自動車においては、高齢者の免許保有者数、高齢者事故件数ともに急増し、深刻な社会問題となりつつある。そこで、改善策の一つとして、高齢ドライバーサポートシステムの構築等が考えられる。この検討に関して、環境にも配慮した高齢者が使いやすいベース車両の開発、高齢者の運転特性をドライビングシミュレータ、モニタリングカーなどを用いて解析及び、データベース化、ステアリング・ブレーキなどの運転操作を、上記解析に基づき、個人の特長に合わせて支援するアルゴリズムの開発、車間距離を使った協働型運転支援の研究開発¹⁾、高齢者の普段の運転状況や求める運転支援を広く収集するアンケート調査²⁾などが行われている。ただし、これらの検討はすべて現在の高齢者に関する検討であり、将来の高齢者に対応できるかどうか定かではない。つまり、高齢者特有の特性として認識されていたものが、世代ごとの特性として過去からの変化の推移を見ることで、将来の高齢者の運転が明確になり、より的確な運転支援が検討できるものと考えられる。

そこで、本研究では、将来の高齢者の望む運転支援を検討するため、基礎データとして、1968年から1998年の計4回の調査された、東京都圏内パーソントリップ調査データ(以下PTデータ)に着目し、集計を行った。また、これらのデータを用い、今後大幅に増加する高齢者の行動パターンの変化に基づいて予測を行った。

ただし、上記アンケート調査²⁾から高齢ドライバーの視覚特性を考慮した運転支援システムの検討が重要であるとの報告³⁾から、夜間の運転に関する検討に焦点を当てた。

2. アンケート

PTデータは、一定の地域域内において普段の人の交通目的別利用交通手段などを明らかにする調査である。将来の高齢ドライバーの運転支援について、特に夜間の運転に関して検討する観点から、データを年齢別(今回データの最小刻みである5歳刻み)・調査年度別(1968年、1978年、1988年、1998年)・移動目的別(通勤、通学、帰宅、私用、業務)・交通手段別(徒歩、自転車、バイク、自動車、タクシー、バス、電車、その他、貸切バス)に行動時間(出発時間、到着時間)の度数分布集計を行った。

また、居住地域によって日常生活での自動車依存度が異なり、このことが運転特性の違いを生じさせるとの報告⁴⁾から、PTデータの区分に沿って地域を四地域ご分散させた図1と表1に示す。ただし、調査地域・調査年度ごとに多少異なる。地域別・調査年度別・年齢別ご有効標本数を図2-5)に示す。

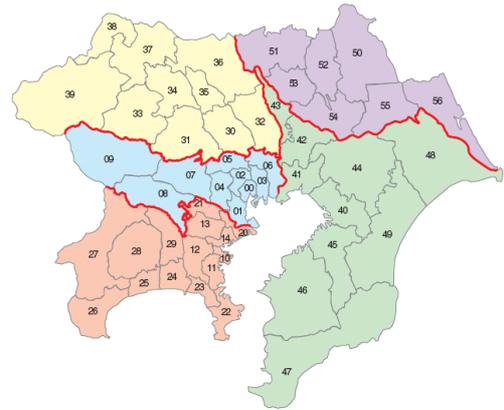


Fig.1 Zonepartition

Table 1 Four zonepartition

		Number of zone						
Azone		00	02					
Bzone		01	03	04	05	06		
Czone		07	08					
		10	11	12	13	14		
		20	21	24				
		30	31	32				
		41	42					
Dzone		09						
		22	23	25	26	27	28	29
		33	34	35	36	37	38	39
		40	43	44	45	46	47	48
		50	51	52	53	54	55	56
								49

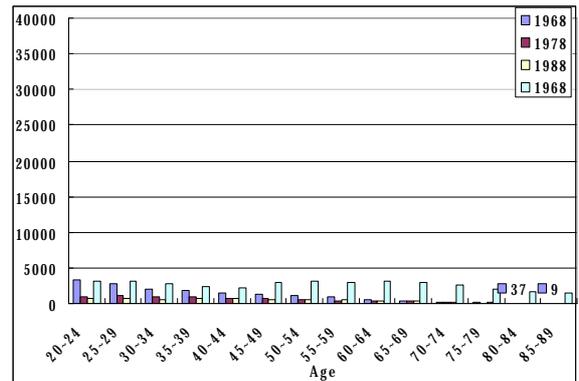


Fig2 Outline of subjects(Azone)

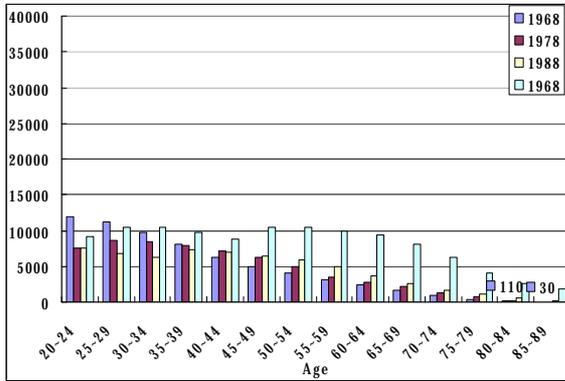


Fig3 Outline of subjects (B zone)

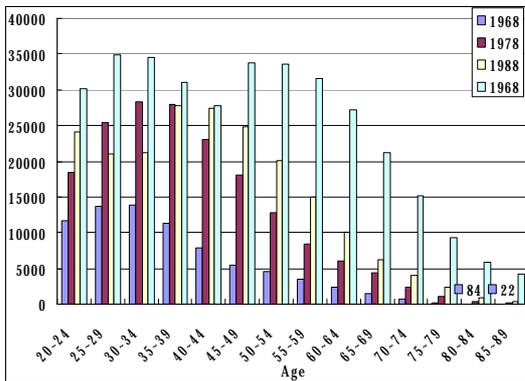


Fig4 Outline of subjects (C zone)

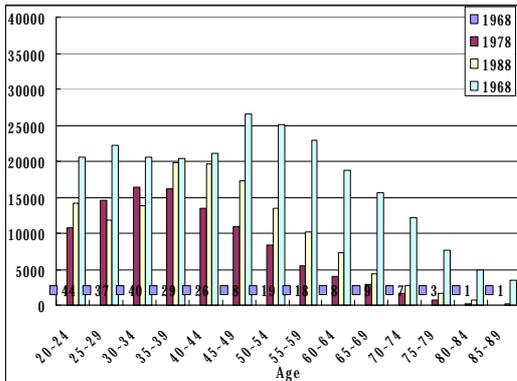


Fig5 Outline of subjects (D zone)

3. 行動時間帯

運転支援のための運転状況録録は、ドライバの運転の実態をPTデータから抽出し、検討すべき運転状況を把握することが重要となる。そこで、移動時間帯の抽出を行った。

3.1 全体の行動時間帯

調査年度別の全年齢階層の行動時間の全体の推定の中で、高齢ドライバーがどのような運転をしているかを調べるために、全体の推定として、どうなっているかを確かめる必要がある。そこで、PTデータから地域別・調査年度別・年齢別に出発時間と到着時間を度数分布集計し、ピーク値を基準に40%以上の度数があった時間帯を抽出し、行動時間帯とした。結果を図6-9に示す。

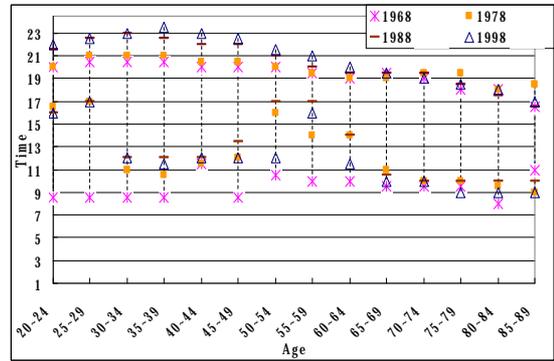


Fig6 Total action time (A zone)

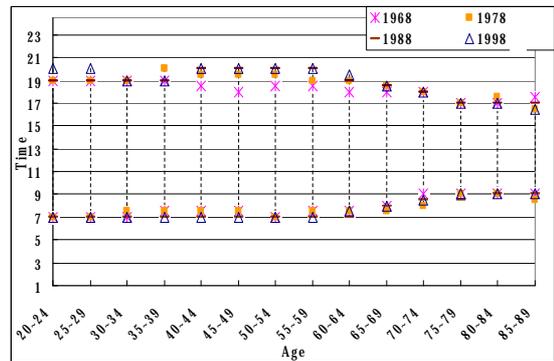


Fig7 Total action time (B zone)

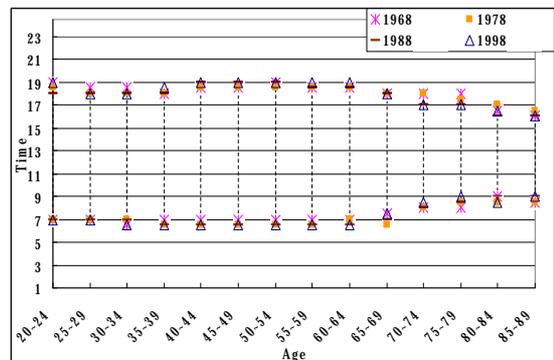


Fig8 Total action time (C zone)

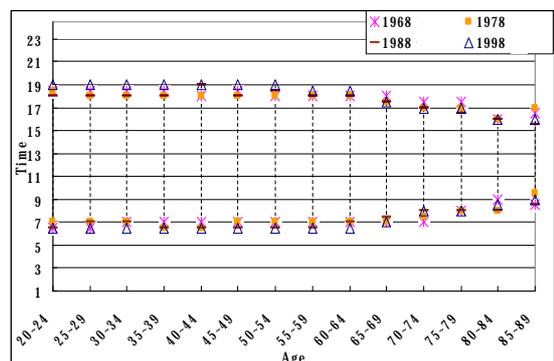


Fig9 Total action time (D zone)

図より、すべての地域において、調査年度でも、一日の行動時間帯が、7時前後から20時前後あり、若年者ほど一日の行動時間が長く、高齢者ほど短く昼間収束していることが分かる。また、年々、20代から50代くらいの年齢層の行動時間が夜間を移行している傾向が都心部に行くほど強くなっている。これ

は都心部ほど夜間の交通量整備が整っているためと考えられる。これより、人口年齢に伴って行動する時間帯は短く昼間の時間帯が収束していく年齢による特徴と、都心部ほど行動時間帯が遅くなる地域差による特徴があることが確認できた。

3.2 ドライバの夜間運転時間帯

全体の行動時間帯をふまえた上で、高齢ドライバーの夜間の運転に関して、検討するために、PTデータから地域別・調査年度別・年齢別の手段が自動車であり、一般的な一日の最後の行動目的の帰宅から、行動した時間を全体の行動時間帯の抽出と同様の処理を行い、ドライバーの夜間運転時間帯とした。結果を図10-13に示す。

図より、全体の行動時間帯の最終値（すべての手段の最終到着時間）との比較をすると、地域Aでは、どの年齢でも全体の行動時間帯よりも、早い時間帯に到着していることがわかる。また、年々、最終到着時間に関して、全体の行動時間帯と同様に夜間へ移行している傾向がある。地域B、C、Dでは、全体の行動時間帯よりも最終到着時間が遅くなっていることがわかる。また、すべての地域において、若年者から高齢者にかけて見ていくと、徐々に最終到着時間が早い時間帯へ移行していく傾向がみられる。ただし、後期高齢者に関しては、特異値がばらついてしまっている。これより、全体の行動時間帯と同様に歳が加齢に伴って行動する時間帯は短く昼間の時間帯が収束していく傾向と同じような傾向があることがわかる。全体の行動時間帯の最終到着時間と比較した時、地域Aと地域B、C、Dでは逆の傾向があった。これは、移動距離自体が都心部と郊外部との差による影響と考えられる。また、後期高齢者のばらついてしまっているのは、PTデータの標本数自体が少ないことが原因と考えられるが、値のばらつきから抽出した結果なので、高齢者でも夜間運転を行っている人がおり、運転する機会が存在することがわかる。

4. 将来の高齢ドライバーの行動時間帯予測

将来の地域別・高齢ドライバーの夜間の運転状態を予測するため、PTデータを時系列データとして、抽出した地域別・調査年度別・年齢別のドライバーの夜間運転時間帯の最初と最後の値から平均値と偏差を算出し、その値をドライバーの夜間運転時間帯における平均値を運転時間帯の基準値、偏差を時間帯の幅とした。これらの値からテイラー展開を使い、二次予測を行った。式を以下に示す。

$$f(b) = f(a) + f'(a)(b-a) + \frac{1}{2!} f''(a)(b-a)^2 \quad (1)$$

$f(a)$: 1998年の現状データ

$f(b)$: 2008年の予測データ

この地域別・調査年度別・年齢別のドライバーの夜間運転時間帯から算出した平均値と偏差を式(1)より、将来の高齢ドライバーの夜間の運転する時間帯の平均値と偏差の予測を行

った。さらに、予測した平均値と偏差から高齢ドライバーの夜間運転時間帯を算出した。

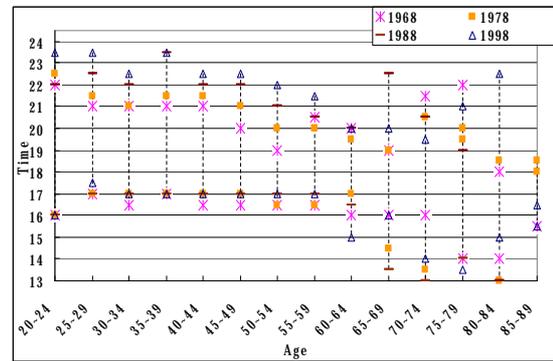


Fig.10 Action time of night driving (A zone)

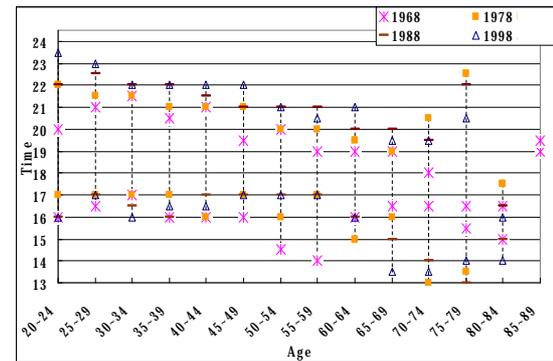


Fig.11 Action time of night driving (B zone)

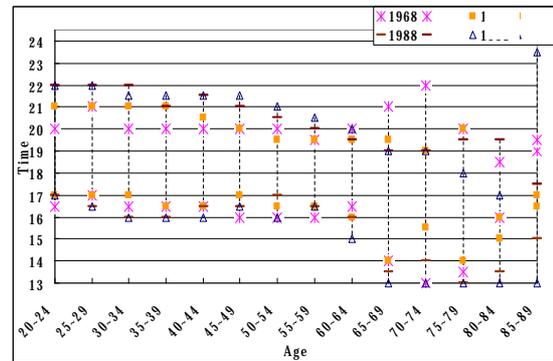


Fig.12 Action time of night driving (C zone)

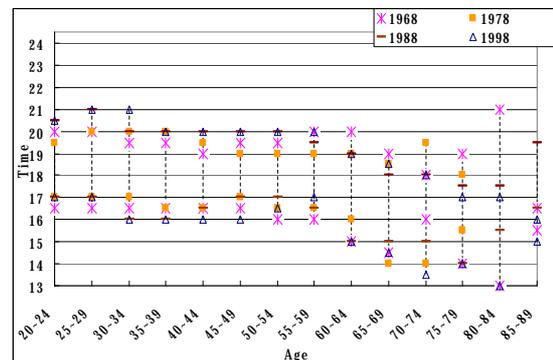


Fig.13 Action time of night driving (D zone)

4.1 年代予測と世代予測

予測する際、二つの予測を行った

全体の行動時間帯やドライバーの夜間の運転時間帯から年齢による特徴があることをふまえ、過去の同年齢から将来（2008年）の各年齢のドライバーの夜間運転時間帯を予測したものを年代予測とした

時代背景（行動経済学など）や、各世代の過去の生活環境の影響があることを考慮し、世代ごとに行動時間帯の変化の様子が異なると考え、予測したものを世代予測とした。ただし、世代予測に関して、データが1968年から1998年までしかないので、予測したのは50～54歳から85～89歳までとなる。予測結果を図4-17に示す。

図より、すべての地域において、年代予測では、加齢に伴って夜間の運転時間帯は昼間に向かっていく傾向がある。世代予測では、年代予測と比べ、時間帯の最終着床時間はあまり差は見られず、出発時間が年代予測よりも夜間側にある。これより、加齢の影響から視覚機能低下などにより夜間の運転をさける傾向があるが、各世代の過去の生活環境などの影響により日常生活の中で夜間も運転する可能性があることがわかる。また、後期高齢者の標本数が全体の標本数に対して極端に少なく、夜間運転時間帯がばらついてしまったため、状態を評価することができなかった

結論

本研究では、夜間の高齢者の運転行動について、PTデータを用いて、現状把握と将来予測を行った。結果を要約すると以下のようになる。

- 1) PTデータから、地域別に全体の行動時間とドライバーの夜間運転時間帯を複数集計し、行動時間帯の抽出を行った
- 2) 全体の行動時間帯とドライバーの夜間運転時間帯は、居住地域による要因と各年齢の固有にある要因があることが確認できた
- 3) 地域別に将来の高齢ドライバーなどのような夜間の運転時間帯があるのかを過去のデータから予測を行った

予測結果から今後高齢ドライバーは夜間でも運転することがあるが、高齢者の特有の視覚機能の低下などを考慮すると、夜間運転時の支援（ナイトビジョン、アダプティブフロントライティングシステム等）の重要性が高まっていくことを示唆できた。

なお、本研究では高齢者の運転行動の夜間の時間帯について集計したが、移動手段や移動時間、移動範囲についての予測はできていない。そのため、今後PTデータから移動時間帯等を抽出し、将来予測を行う予定である。また、夜間運転支援システムに対する高齢ドライバー特性についても集計していく予定である。

参考文献

- (1) NEDO, 高齢運転者に適した高度運転支援システム技術開発, フォーカスNEDO, 第21号, pp.17-18, 2006
- (2) 栗谷川幸代, 景山一郎, 高齢ドライバーの運転支援に関する調査研究 自動車技術会2005年秋季大会前編集, No.89, pp.13-18, 2005
- (3) 赤澤幹之他, 高齢化社会のピークルモビリティ, 自動車研究 第26巻, 第9号, 2004

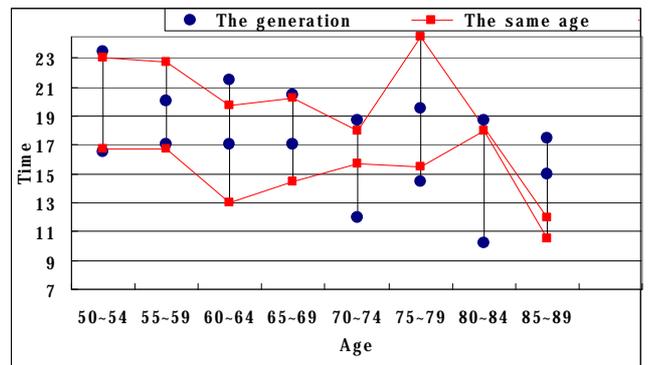


Fig.14 Result of prediction (Azone)

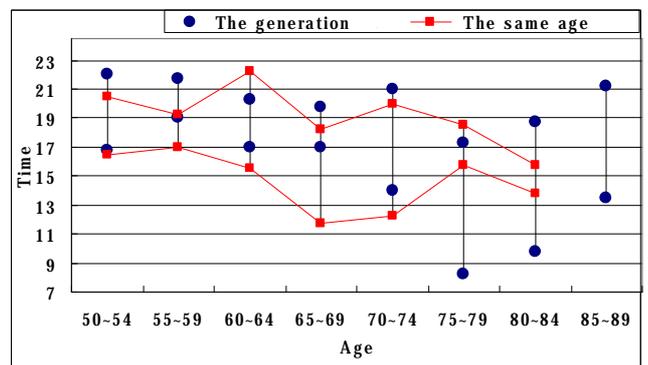


Fig.15 Result of prediction (Bzone)

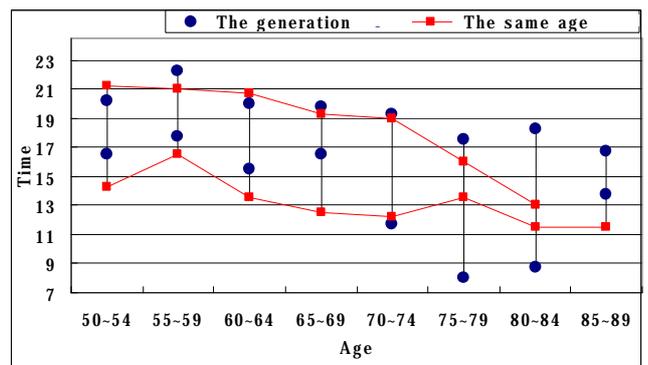


Fig.16 Result of prediction (Czone)

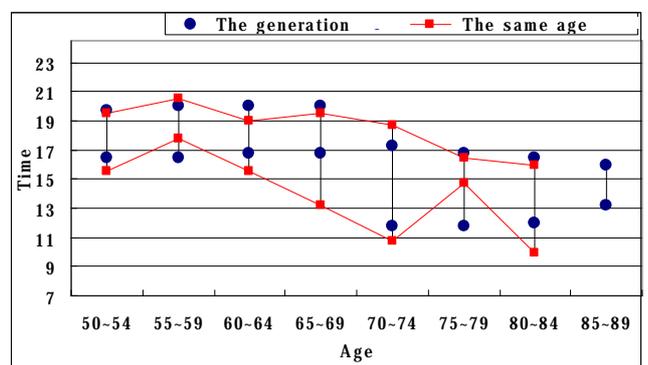


Fig.17 Result of prediction (Dzone)