

都市バス交通システムにおける旅客の男女年代別乗車特性

交通システム部

※日岐喜治 柳澤治茂

1. はじめに

安全、円滑で効率的な交通運輸サービスの提供が絶えず求められているが、近年、高齢化の急速な進展や障害者の自立的な社会参加の促進等の要請に、適切に対応する交通システムの整備の必要性が特に強調されている。

都市においては、このようなことをふまえた上で、快適で使い勝手の良い公共交通システムを構築することが求められており、都市バス交通システムの分野においても新しい車両の開発、導入が行われてきている。

都市バス交通システムにおける旅客の乗車特性を数理的にとらえることは、「都市バス交通システムの適性評価」および「都市バス交通システムの計画、設計、運用等の最適化」にとって重要なことであるが、この種の特性解析に関する研究はほとんど見当たらない。

本研究においては、東京都内のバス交通システムのターミナルにおいてバスに乗車する旅客を観察の対象として、乗車に関する特性の解析を行う。解析に際しては、旅客について男女年代別の乗車特性の差異を明らかにすることを試みる。

2. 乗車状態の観測

バス乗車客の状態を観測した場所は、新宿駅西口バスターミナルである。

観測日として5月中旬から6月初旬までの平日を選び、休日を除外した。観測時間帯は、およそ午後0時から午後3時までである。観測を晴天または曇天の日に行った。観測に際しては、携帯用ビデオカメラを用い、乗車の妨げにならないよう歩道上から携帯して撮影した。

3. 乗車特性の解析

乗車特性の解析においては、ビデオテープ上に撮影された旅客の乗車状況を観察し、ビデオの1/30秒間隔のコマ送り機構を使用して、乗車時の1歩幅の移動時間を計った。

本研究では、バス乗車客のうち一般の旅客を一般者とよび、一般者のうち65歳以上のものを高齢者とよぶ。また、一般者から高齢者と障害者を除いたものを、一般者Aとよぶ。

高齢者および一般者Aの男女年代別の分類は、ビデオ画面を見ながら推定する方法により行う。

本研究で扱う車両の種類をステップ数により分類すると、ノンステップ、1ステップおよび2ステップの3種類となる。

表1 車両乗車口等の諸元および乗車定員

種類	番号	乗車口等の寸法(m)						定員(人) (乗務員除く)		
		乗車口の 有効幅	ステップ(床面)の高さ			ステップ奥行き		座席	立席	合計
			h0	h1	h2	d1	d2			
ノン ステ ップ	①	0.97	0.23					26	43	69
	②	1.06	~0.30 0.19 ~0.30					21	41	62
1 ス テ ッ プ	③	0.90	0.32	0.26		0.34 ~0.60		27	39	66
	④	0.87	0.25	0.26		0.34 ~0.61		24	46	70
	⑤	0.89	0.29	0.26		0.33 ~0.61		27	39	66
2 ス テ ッ プ	⑥	0.92	0.33	0.24	0.24	0.28 ~0.60	0.30 ~0.36	26	50	76
	⑦	0.91	0.33	0.25	0.24	0.28 ~0.61	0.30 ~0.37	27	48	75
	⑧	0.91	0.33	0.24	0.24	0.27 ~0.60	0.30 ~0.37	27	48	75
	⑨	0.90	0.31	0.24	0.24	0.27 ~0.60	0.30 ~0.37	27	48	75
	⑩	0.90	0.30	0.25	0.25	0.27 ~0.60	0.30 ~0.37	27	48	75
	⑪	0.90	0.32	0.25	0.24	0.27 ~0.60	0.30 ~0.37	27	48	75
	⑫	0.90	0.35	0.24	0.24	0.27 ~0.60	0.30 ~0.37	27	48	75
	⑬	0.92	0.33	0.24	0.24	0.28 ~0.61	0.30 ~0.37	27	48	75

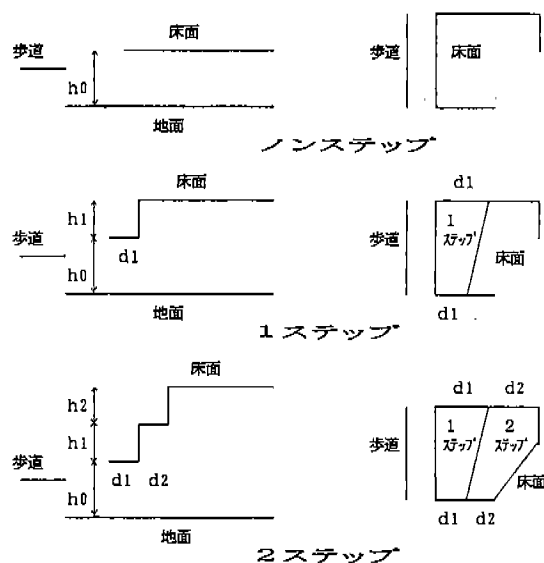


図1 車両乗車口の形状 (断面図および平面図)

乗車特性の解析に関わった車両を分類して番号をつけ、各車両の乗車口等の諸元および乗車定員を表1に示す。

表1からわかるように、車両乗車口の有効幅の範囲は、0.87mから1.08mである。車両の各ステップまたは車両の床面の高さの範囲は、0.19mから0.35mである。

図1に、車両の乗車口の形状を示す。ノンステップの場合は、旅客は歩道から車両の床面に乗り込む。この際に、必要に応じて車両の床面を下げて、乗車口を低くすることができる。1ステップの場合は、旅客は歩道から車両のステップ第1段を經由して車両の床面に乗り込む。2ステップの場合は、旅客は歩道から車両のステップ第1段およびステップ第2段を經由して車両の床面に乗り込む。

旅客の乗車形態は、旅客が連続的に整列乗車する場合のものである。旅客がバスに乗車する歩道と車道との間の段差の実測地は、およそ0.15mである。乗車様式は、前乗り、料金前払いである。乗車特性の解析に関わる車両の乗車率の範囲は、およそ33% (23人程度) から40% (28人程度) である。また、前述の観察期間においては、本研究で扱う車両と同種のものについてのバスカード利用者の割合は、都内全体でおよそ21%である。

図2に、男性の年代別乗車割合を示す。被測定者である一般者Aの割合は86% (120人) であり、

同様に高齢者の割合は14% (20人) である。一般者Aの内訳は、10歳～29歳までが11% (15人)、30歳～49歳までが11% (16人)、50歳～64歳までが19% (27人)、不明が45% (62人) である。

図3に、女性の年代別乗車割合を示す。被測定者である一般者Aの割合は78% (179人) であり、同様に高齢者の割合は22% (50人) である。一般者Aの内訳は、10歳～29歳までが15% (34人)、30歳～49歳までが11% (26人)、50歳～64歳までが18% (42人)、不明が34% (77人) である。乗車客の男女別の割合は、男性が38%で女性が62%である。なお、本観測期間を含む年次の高齢化率は15.66% (男性13.24%、女性17.99%)¹⁾ である。

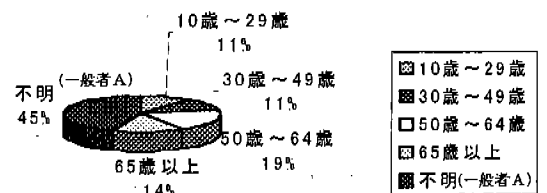


図2 男性の年代別乗車割合

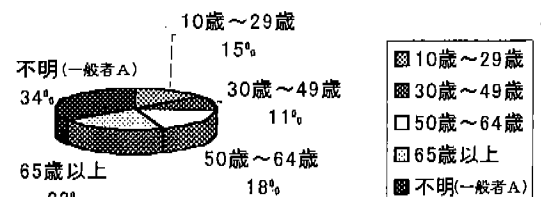


図3 女性の年代別乗車割合

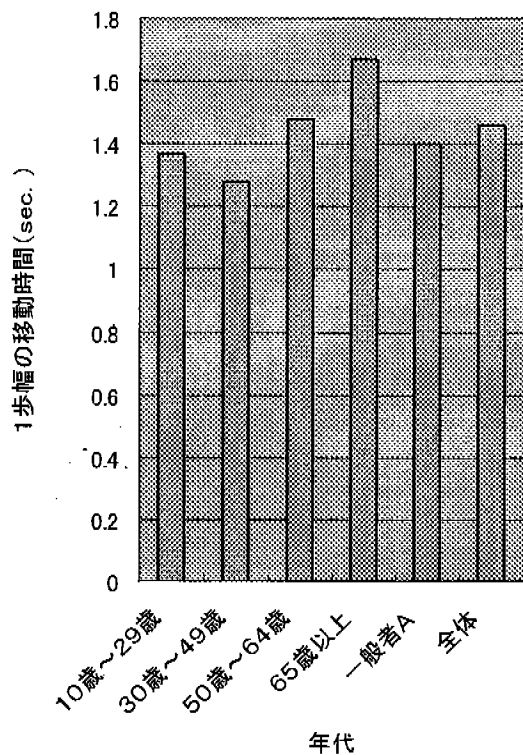


図4 男性の年代別乗り上げ時間

図4に、男性の年代別乗り上げ時間を示す。乗り上げ時間については、ノンステップ車両の場合は歩道から車両の床面に乗り上げる時の値であり、1ステップ車両、2ステップ車両の場合については、歩道から車両のステップ第1段に乗り上げる時の値である（以下同様）。10歳～29歳までの平均値は1.37秒であり、30歳～49歳までの平均値は1.28秒である。50歳～64歳までの平均値は1.48秒であり、高齢者の平均値は1.67秒である。一般者Aの平均値は1.40秒である。30歳～49歳以降については、年代が上がるのにしたがって乗り上げ時間が長くなっている。高齢者の方が一般者Aより19.3%、1歩幅の移動時間が長いことがわかる。また、一般者Aと高齢者を合わせた男性の平均値は1.46秒である。

図5に、女性の年代別乗り上げ時間を示す。10歳～29歳までの平均値は1.30秒であり、30歳～49歳までの平均値は1.28秒である。50歳～64歳までの平均値は1.41秒であり、高齢者の平均値は1.54秒である。一般者Aの平均値は1.34秒である。30歳～49歳以降について

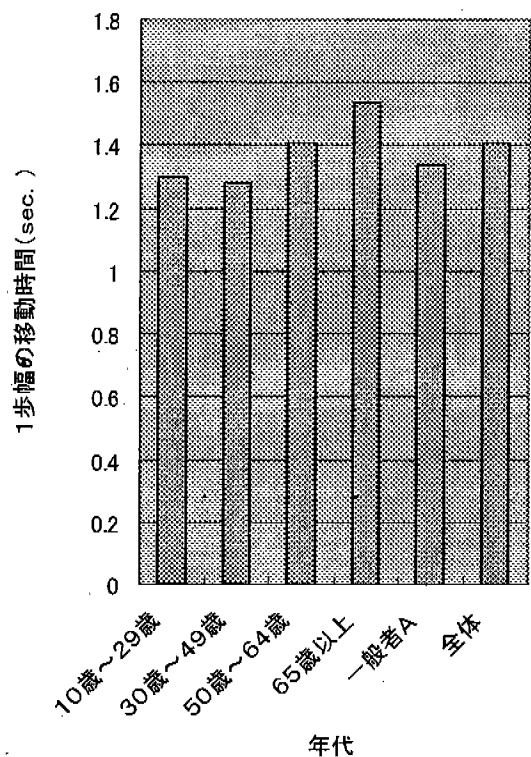


図5 女性の年代別乗り上げ時間

は、年代が上がるのにしたがって乗り上げ時間が長くなっている。高齢者の方が一般者Aより14.9%、1歩幅の移動時間が長いことがわかる。また、一般者Aと高齢者を合わせた女性の平均値は1.41秒である。

図4と図5から男女について一般者Aの平均値を比較すると、男性の方が4.5%ほど1歩幅の移動時間が長い。また、高齢者について平均値を比較すると、男性の方が8.4%ほど1歩幅に移動時間が長い。男女で比較すると男性の方が女性より3.5%ほど1歩幅の移動時間が長い。なお、水平な通路における単位時間あたりの歩数については、女性の値の方が男性の値より5.9%ほど大きいことがわかっている²⁾。

図6に、男性高齢者の手すりの使用割合を示す。男性高齢者の25%（5人）が手すりを使用していた。なお、男性の一般者Aの1.7%（2人）が手すりを使用した。男性高齢者は男性の一般者Aより14.7倍、手すりの使用者の割合が多い。

図7に、女性高齢者の手すりの使用割合を示す。女性高齢者の32%（16人）が手すりを使用して

いた。なお、女性の一般者Aの3.9%（7人）が手すりを使用した。女性の高齢者は女性の一般者Aより8.2倍、手すりの使用者の割合が多い。女性の高齢者のほうが男性の高齢者より1.28倍、手すりの使用者が多い。女性の一般者Aのほうが男性の一般者Aより2.3倍、手すりの使用者が多い。

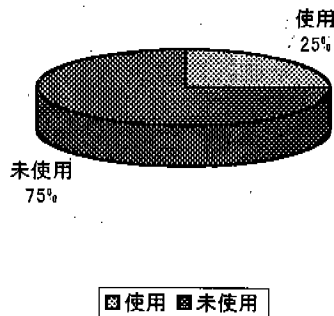


図6 男性高齢者の手すりの使用割合

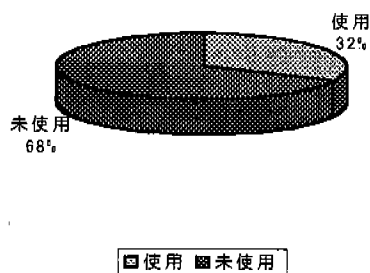


図7 女性高齢者の手すりの使用割合

4. おわりに

新宿駅西口バスターミナルにおいて、旅客のバス乗車状態を観測した。旅客を男女年代別に分類し、乗車の速さに関する特性の解析を行った。また、乗車時における手すりの使用状況について分析した。

乗車率がおよそ33%（23人程度）から40%（28人程度）までの範囲で、旅客が連続的に整列乗車する場合のものについての概要は、つぎのようになる。

車両に乗り込む時の1歩幅の移動時間に関しては、男女とも30歳～49歳までがもっとも短く平均値は1.28秒である。また、男女とも30歳～49歳以降については、年代が上がるのにしたがって乗

り上げ時間が長い。男性の高齢者の平均値は1.67秒であり、男性の一般者Aの平均値は1.40秒である。男性の場合、高齢者のほうが一般者Aより19.3%、乗り上げ時の1歩幅の移動時間が長い。女性の高齢者の平均値は1.54秒であり、女性の一般者Aの平均値は1.34秒である。女性の場合、高齢者のほうが、一般者Aより14.9%、乗り上げ時の1歩幅の移動時間が長い。

男女について比較すると、男性の方が女性より3.5%ほど1歩幅の移動時間が長い。一般者Aでは男性の方が4.5%ほど1歩幅の移動時間が長い。高齢者では男性の方が8.4%ほど1歩幅の移動時間が長い。

手すりの使用に関しては、男女とも高齢者の使用する割合が高く、男性の高齢者の25%が手すりを使用しており、女性の高齢者の32%が手すりを使用している。

わが国の高齢化率は年々上昇を続けており、人口の年齢別の構成割合も大きく変化している¹⁾。都市バス交通システムの利用実態を分析し、解析することは、より使いやすくバリアフリーで安心移動できる公共交通システムの構築に寄与するものと考えられる。

参考文献

- 1) 総務省統計センター、全国、年齢5歳階級別人口—総人口
- 2) 日岐、小林：交通システムにおける旅客の歩行特性について（第3報）、交通安全公害研究所研究発表会講演概要、第24回、p p. 1-4、1994