

IV-143

等価時間係数による移動制約者のバス利用抵抗について

東京都水道局 正会員 太田政彦
 東京都立大学工学部 正会員 秋山哲男
 大阪大学工学部 正会員 新田保次
 東京都立大学大学院 学生会員 申 連植

1. はじめに

本研究では新田¹⁾の提案した等価時間係数（抵抗値を時間に換算する方法）を用いて身体的移動制約者のバス利用の際の抵抗を明らかにし、さらにバスに関する身体的対策の効果の試算を行った。

2. アンケート調査の概要

東京都町田市における町田駅からバスで20分程度の場所を調査対象地域とした。高齢者・非高齢者、1,573人（ほぼ半々）に対して郵送でアンケートを配布し、有効回収数は853票（54%）であった。

本調査ではバス利用行動に着目し、以下に示す現在のバス利用の際の5つの行動についてその抵抗の大きさを等価時間係数で求めた。

- ①バス停までの歩行距離 = 「歩行」
- ②バス停でバスを待つこと = 「待ち」
- ③バスに座って乗車すること = 「着席」
- ④バスに立って乗車すること = 「立席」
- ⑤バスからバスへの乗換 = 「乗換」

3. 得られた等価時間係数

求めた結果を新田の求めた数値と比較したものが表-1である。この表から「立席」1分に対して「着席」は2.12分に相当することを意味する。

表-1 等価時間係数（全サンプル）

	本調査	新田
①立席1分は着席X分相当	2.12	2.12
②歩行1分は着席X分相当	2.04	2.60
③乗換1分は着席X分相当※	4.43 22.15	— 13.96
④待ち1分は着席X分相当	1.89	1.83

新田の調査と本調査は大阪と東京の違いはあるが、①「立席」と「着席」、④「待ち」と「着席」の等価時間係数はほぼ同じ数値となった。※で示した③「乗換」については設問設定に違いがあり単純な比

較はできない。新田は乗換時間を設定していなかったのに対して本調査では乗換を5分と設定した。そこで仮に時間を設定しなかったとして計算すると、22.15という数値となる。

以上のことから概ね等価時間係数は地域移転性があると考えられる。

4. バス利用に関する身体的対策

次に等価時間係数を高齢者・非高齢者という分類によらず身体的移動制約レベル（垂直移動、小走りができない、困難を伴う、楽にできるなどによって分類）ごとに求め、求めた等価時間係数から現在の町田市のバス利用行動をバス着席時間に換算し、身体的移動制約レベルごとのバス利用抵抗として求める。

バス停まで5分、待ち時間5分、着席できる確率50%、乗換5分（1回）、乗車時間20分と仮定し、身体的移動制約が中度（小走りができない）の場合、

バス停まで	5分×3.00=15.00分	
待ち時間	5分×4.44=22.20分	
着席	20分×1.00=20.00分	73.4 2 =36.70分
立席	20分×2.67=53.4分	
乗換	5分×3.80=19.00分	
合計	92.90分	

と算出される。同様に現在のバス利用行動をバス着席時間で換算したのが表-2である。

表-2 現在の数値（単位：分）

	重度	中度	軽度	健常
現在の数値		92.90	65.51	64.10

身体的移動制約レベルの中度者の数値が高く、抵抗の大きさを示している。なお重度者（車いす使用者など）においては算定不能である。これは、どんなに長く乗っても立席より着席を望んだ場合に生ず

るケースであり、この層は別枠で考える必要がある。

バス利用に関する身体的抵抗軽減対策として、

- ①バス停までの距離を1分にする(4分の短縮)。
- ②待ち時間を1分にする(4分の短縮)。
- ③着席率を100%にする。
- ④乗換をなくす。

という4つの対策を考え、中度・軽度・健常別にその効果を時間で表したのが表-3である。表の上段は対策後の時間、下段は対策の効果の時間（対策前－対策後）を、バス着席時間に換算したものを示した。

表-3 身体的対策の効果 (単位:分)

レベル	現在の 数値	対策			
		①歩行	②待ち	③立席	④乗換
中度	92.90	80.90 12.00	75.14 17.76	76.20 16.70	73.90 19.00
軽度	65.51	57.43 8.08	58.67 6.84	57.71 7.80	46.51 19.00
健常	64.10	57.58 6.52	59.10 5.00	55.10 9.00	45.75 18.35

乗換をなくすことが全ての層で高い効果が現れていた。また、中度者においては全ての対策が10分以上の効果をもたらしており、総合的な対策の必要性が確認された。

5. バス利用の際の抵抗

ここで表-3をよくみると、中度者にとっては「乗換」>「待ち」>「立席」>「歩行」>「着席」の順に抵抗になっている。身体的移動制約が重ければ「待ち」よりも「立席」や「歩行」の方が抵抗が大きいと考えられる。そこで表-4に「着席」以外の組み合わせの等価時間係数を求め、左下には組み合わせの番号、右上には等価時間係数を示した。新田の論文ではバス以外の交通手段においても調査しているので①～④の組み合わせのみを求めていたが、本調査では⑤～⑩も合わせて求めた。

表-4 等価時間係数一覧（全サンプル）

	着席	立席	待ち	歩行	乗換
着席		2.12	1.89	2.04	4.43
立席	①		0.96	1.12	1.93
待ち	②	⑤		1.20	2.27
歩行	③	⑥	⑧		2.31
乗換	④	⑦	⑨	⑩	

その結果から相対尺度を求め、その値でバス利用における各行動の数値を全体、非高齢者、高齢者、身体的移動制約レベルごとに求めた。相対尺度は以下に示す方法で求めた。計算方法からも判読できるが、この相対尺度は大きいほど抵抗が少ないということになる。

例) 立席の着席に対する等価時間係数が2.12

$$\begin{aligned} \text{立席} : \text{着席} &= 1.00 : 2.12 \\ &= \frac{1.00}{1.00 + 2.12} : \frac{2.12}{1.00 + 2.12} \\ &= 0.32 : 0.68 \end{aligned}$$

この数値を加えていき、5つの行動の順位を求めたのが、図-1である。この結果、全体において抵抗の大きいものから

乗換>歩行>立席>待ち>着席

の順であり身体的移動制約が重くなるほどその差は大きくなる。先ほど問題とした中度者についても

乗換>立席>歩行>待ち>着席

の順であり、妥当な結果となったと思われる。

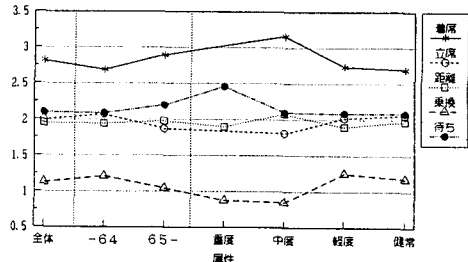


図-1 バス利用行動の順位

6. まとめ

- ①バスに限り新田（大阪）・本調査（東京）間に等価時間係数の地域移転性があることが確認された。
- ②身体的移動制約の重い人には現在のバス利用行動は大きな抵抗となっている。また、重度者については等価時間係数を算出できない。
- ③バス利用行動の抵抗の大きさを比較するときは、着席時間に対する等価時間係数の大きさのみでなく、それ以外の行動相互間の等価時間係数を求めて比較する必要がある。

参考文献

- 1) 新田保次：高齢者の交通形態別等価時間係数と時間価値、土木計画学研究・講演集、pp191～194、1993年12月