

IV-204

時間感覚によるバスサービスレベルの評価手法に関する研究

宇都宮大学大学院 学生会員 遠藤俊宏

宇都宮大学工学部 正会員 古池弘隆

1. はじめに

近年のモータリゼーションの進展はとどまるところを知らず、その結果として慢性的な交通渋滞・駐車場不足・交通事故の増加・都心産業の地盤沈下・環境汚染等の多様な弊害をもたらしている。これらの対応策の1つとして、バス輸送の活性化は有効な手段であり、その戦略としてバス利用者・非利用者の意識を把握・活用することは重要な視点であると考えられる。

そこで本研究は、バスを利用する立場での望ましいサービスレベルを評価する手法を構築するとともに、バス路線の適切な配置と運行サービスの改善・向上を図るための評価指標を導出することを目的とする。

手法を構築するにあたっては、「時間で表現されたサービスレベル」に対する意識に注目する。その意識を「時間感覚」と呼び、「短い」「普通」「長い」の3つに分類する。一般に、時間を評価する際に用いる言葉は、その3つであるからである。また、これらを次のように位置付ける。

- 「短い」…バス利用にプラスインパクトを与える
→積極的なバス利用を促す
- 「普通」…バス利用にインパクトを与えない
- 「長い」…バス利用にマイナスインパクトを与える
→消極的なバス利用を促す

2. 本研究の構成

本稿では特に、バス停までの歩行時間と運行間隔に着目する。簡便に扱うために、バスは定時運行されていると仮定し、歩行時間と運行間隔を単独に評価した後、両者の組み合わせ評価を行う。

「時間感覚」のデータは独自に行ったアンケート調査(表1)により収集した。「短い」「普通」「長い」の累積構成比率を5分単位でプロットしたものが図1と図2である。

3. バスサービスの単独評価

まず、3つの「時間感覚」の構成比率を時間の関数として表現するために回帰計算を行う。数種の曲線を用いて検討した結果、「時間感覚」の境界線の回帰モデルとして、最も相関の高いロジスティック曲線を採用することとする。それは次式のように表現される。あるサービスレベル t 分における1つの感覚の構成比率を $Y(t)\%$ とすると、

$$Y(t) = \frac{100}{1 + 10^{c-at}} \quad \text{ただし、} a, c \text{ は定数}$$

この式を用いて回帰分析を行った結果を図1と

図2に記す。運行間隔に対する感覚の変化は、歩行時間のそれより緩やかであることが分かる。

表1 アンケート調査概要

①調査対象	テクノポリス地域を含む宇都宮市域に通勤する従業者とその家族(中学生以上の個人)
②調査方法	事業所(公共2・民間2)訪問による留置
③予備調査	平成4年11月21日
④調査期間	平成4年12月4日～28日
⑤配布票数	720票
⑥有効票数	380票(有効率52.8%)

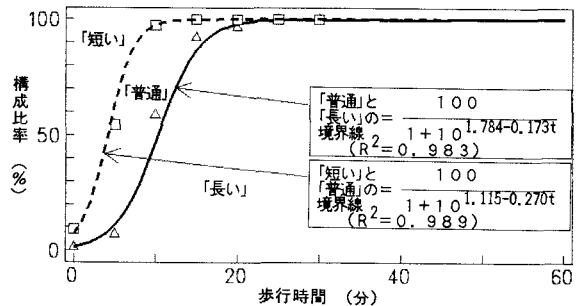


図1 歩行時間に対する「時間感覚」の回帰分布

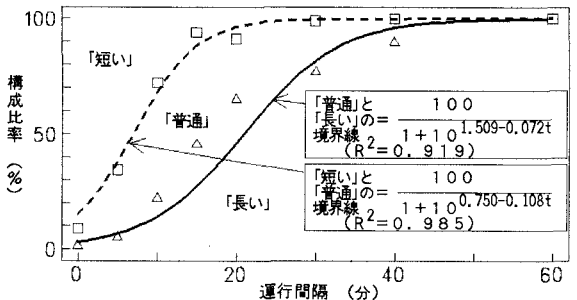


図2 運行間隔に対する「時間感覚」の回帰分布

次に、3つの「時間感覚」を合成して1つの評価モデルを構築する。あるサービスレベル t 分において、「短い」「普通」「長い」と感じる人の構成比率をそれぞれ $S(t)\%$ 、 $M(t)\%$ 、 $T(t)\%$ と表す時、歩行時間 t 分に対する評価指標 $W(t)$ を次式のように計算する。「短い」あるいは「長い」が与えるインパクトの重みに差は無いと仮定すれば、

$$W(t) = 3 \cdot S(t) + 2 \cdot M(t) + 1 \cdot L(t) - 200$$

ただし、 $S(t) + M(t) + L(t) = 100$

最大が+100、最小が-100となる。運行間隔の評価指標 $I(t)$ についても同様に計算する。これらの結果を図3に示す。ここで、評価指標が±0となる時間は各サービスの与えるインパクトがプラスからマイナスに変位する時間である。つまり、それ以上の時間になると利用者が不満と感じる境界であり、サービスレベル限界の目安と考えられる。

以上により算出したサービスレベル限界を用いて、調査地域の現状の評価を試みる。文献¹⁾²⁾によれば、6.5分以内の歩行時間でバスを利用している人は全利用者の約7割であるが、運行間隔12.6分以内で運行されているバスは約2割強にすぎない。故に、運行間隔については利用者が望むサービスレベルと現状との差が著しいと考えられる。運行間隔を不満としながらもバスを利用している人はかなり多いが、それに対し歩行時間を不満とする人のバス利用は比較的少ないと推測できる。

4. 歩行時間と運行間隔の組み合わせ評価

バスの台数が一定であれば、歩行時間(路線数)と運行間隔(本数)はトレードオフの関係にある。よって、これらの組み合わせを評価し、利用者の望ましい組み合わせを比較検討することは、路線網の適切な配置を決定する際に有益である。

歩行時間 t_1 分、運行間隔 t_2 分の組み合わせ評価指数 $WI(t_1, t_2)$ を次式のように計算する。両者の重みに差は無いと仮定すれば、

$$WI(t_1, t_2) = W(t_1) + I(t_2)$$

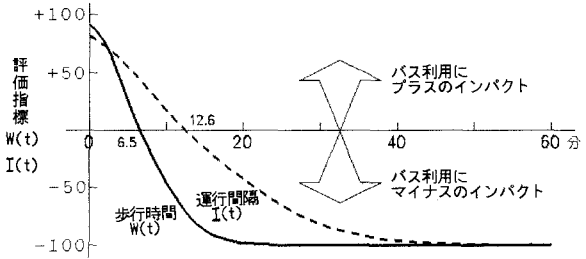


図3 「時間感覚」の合成によるバスサービスの単独評価

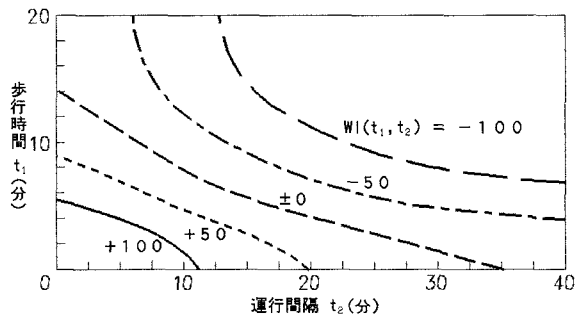


図4 組み合わせ評価による等サービス曲線

図4に示す曲線は、 $WI(t_1, t_2)$ が等しくなる組み合わせ(5種類)を結んだ「等サービス曲線」である。

特に $WI(t_1, t_2) = 0$ となる曲線は、これを境に組み合わせ評価指数がプラスからマイナスに変化するので、「インパクト境界曲線」と呼ぶことができる。この境界曲線より上にある領域はバス利用にマイナスのインパクトを、下にある領域はバス利用にプラスのインパクトを与える組み合わせといえる。片方がマイナスでも両方を組み合わせることによってプラスになる領域が存在することが分かる。

5. まとめと今後の課題

本稿では、バスを利用する立場で「時間感覚」に関する指標を導出した。それを用いて、歩行時間と運行間隔に対して単独評価、あるいは組み合わせ評価を与える手法を構築した。さらに、サービスレベル限界やインパクト境界曲線といった数値を算出し、具体的に意識を把握した。その結果、調査地域においては、運行間隔に対する評価は現状と大きくかけ離れており、改善の余地が大きいことが分かった。

しかし、本研究では重みの差は無いという仮定のもとでの簡便な評価手法の提案にとどまっており、それについての検討を加えることが今後の課題である。また、指標の再現性についての実証的な研究も必要であると考えられる。

【参考文献】1) 栃木県企画部交通対策課：「とちぎのバス路線」, 1991~92

2) 関東運輸局：「宇都宮市通勤利用アンケート」, 1989