

## IV-75

## 所要時間の定時性が交通手段選択に及ぼす影響について — つくば～東京間高速バスを事例として —

北海道開発コンサルタント(株) 正員 青山大介  
 筑波大学 社会工学系 正員 黒川 洸  
 筑波大学 社会工学系 正員 石田東生  
 筑波大学 社会工学系 正員 大野栄治

## 1. はじめに

公共交通機関のサービスに関して、「定時性」へのニーズが高まっている。しかし定時性の測定の難しさもあって、研究は進んでいるとはいえない状況にある。我々は、つくば～東京間の常磐高速バスを対象に、定時性の実態とそれが手段選択に及ぼす影響についての調査を始めたので、第一報として調査結果の一部を報告する。

図-1は常磐高速バスの上りと下りの遅れの分布と平均利用者数を示したものであるが、利用者数に大きな差があることがわかる。本稿では、手段分担モデルの推定を通じて、定時性指標の検討と定時性の手段選択への影響の程度について検討する。

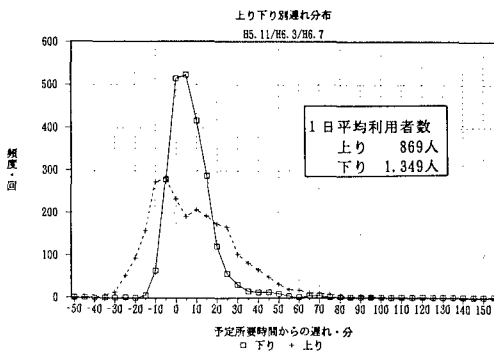


図-1 上りと下りの遅れの分布

## 2. 分析の考え方と使用データ

本研究に使用するデータは、①常磐高速バス運行データ（表-1）と②独自に実施した高速バス利用者意識調査（表-2）である。なおこの調査は、バス乗客を対象とした選択肢別調査となっている。運行データを用いた高速バスの遅れの状況を客観的に表現し得る指標、及び意識調査による主観的な予想所要時間により（表-3）、下り客

に質問し回答された上りの手段選択を、ロジットモデルを用いて説明する。

表-1 高速バス運行データの概要

|                               |
|-------------------------------|
| 便別東京駅到着時刻（H5.8.1～H6.7.31の1年間） |
| ・始発～18東京駅着便                   |
| ・上り（つくば→東京）のみ                 |
| 車体別発着時刻（H5.11/H6.3/H6.7の3か月間） |
| ・全時間帯（タコチャート使用）               |
| ・上り、下り便両方                     |
| 輸送実績（H5.8.1～H6.7.31の1年間）      |
| ・個別利用客数                       |
| ・上り、下り便両方                     |

表-2 高速バス利用者意識調査概要

|        |                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 調査対象   | 基本的に、つくば～東京間高速バス10時～20時発の便の利用者全員とする                                           |
| 実施日    | 1994年10月の平日、休日1日ずつの2日間                                                        |
| 調査方法   | 乗車時配布、下車時回収                                                                   |
| 配布数    | 約5,900                                                                        |
| 使用サンプル | 今回使用分は平日分の上り21便、下り20便<br>「上り」471枚配布中465枚回収（98.7%）<br>「下り」736枚配布中700枚回収（95.1%） |

## 3. 定時性を考慮した手段選択モデルの構築

定時性の確保が最も難しい平日の上り便を対象としてロジットモデルを推定した。定時性指標の導入方法として、①常磐高速バスの固有変数として、②所要時間の一部として、 $A \times \text{アクセス時間} + B \times \text{上りの予定所要時間} + \text{定時性指標} + C \times \text{下りの所要時間}$ の形で表現する、2通りとした。また、全サンプルを用いると同時に、定時性により敏感である時間制約を有する層についてのモデルも構築した。サンプル構成と定時性指標の導入によって、4種類のモデルが推定されるが、ここではモデル1（全サンプル使用、固有変数）、とモデル4（時間制約を有する層のみ、所要時間に統合）の結果を示す（表-4、5）。

## 4. 推定結果の考察と今後の課題

本研究の成果は次のようにまとめられる。

①予想所要時間という主観的指標値の説明力は高い。ここでは示さなかったが、予想所要時間は実際の所要時間よりも長く認識される傾向にあることも明らかになっている。所要時間の実態を正確に把握し、利用層へ積極的に提供する等の方策が、バス利用者獲得の立場からは重要である。

②時間制約のある層において、定時性の手段選択の影響はより大きい。

③定時性指標を固有変数として単独にモデルに組み込むことは今回はできなかった。しかし所要時間の一部に組み込んだモデル4のうち、標準偏差を定時性指標としたものはわずかながらモデルの精度をあげている。

モデルの構造、定時性指標の設定等に関して、今後の吟味と検討が必要である。さらに、本稿の目的と直接的には関係しないが、輸送実績データと運行データの相関関係のマクロ分析、属性の差異による選択行動の差の分析、休日データの利用等も課題として残されている。これらについては、今後分析が進み次第、報告したいと考えている。

## &lt;参考文献&gt;

- 1) (財)つくば都市交通センター：つくばの交通に関するアンケート(1992)
- 2) 天野光三：都市の公共交通(1988)

表-3 定時性指標一覧

| 定時性指標                                 |  |
|---------------------------------------|--|
| ・全データの遅れの平均                           |  |
| ・早着を除いた遅れの平均                          |  |
| ・全データの遅れの標準偏差                         |  |
| ・早着を除いた標準偏差                           |  |
| ・遅れのX(=80, 85, 90, 95)%タイル値           |  |
| ・X(=0.5, 10, 15, 20, 30)分以内の遅れで到着する確率 |  |
| ・利用者の予想した所要時間                         |  |

表-4 モデル1のハミータ推定結果

| 変数種別   | 変数/定時性指標               | 導入せず               | 予想所要時間             | 遅れの平均               | 遅れの標準偏差             | 80%タイル値               |
|--------|------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 共通変数   | アクセス時間                 | -0.0481<br>(-9.56) | -0.0445<br>(-8.19) | -0.0459<br>(-8.42)  | -0.0457<br>(-8.37)  | -0.0486<br>(-8.45)    |
|        | 運行頻度                   | 0.0105<br>(4.22)   | 0.00884<br>(3.43)  | 0.0104<br>(4.13)    | 0.0104<br>(4.06)    | 0.0105<br>(4.17)      |
| 社会経済変数 | 定時性指標を用いた変数            |                    | -0.0272<br>(-8.31) | -0.00081<br>(-0.20) | -0.00185<br>(-0.46) | -8.060E-05<br>(-0.00) |
|        | 到着時刻の制約(制約あり=1)        | -0.0819<br>(-5.53) | -0.511<br>(-3.38)  | -0.815<br>(-5.36)   | -0.808<br>(-5.38)   | -0.818<br>(-5.37)     |
|        | 就職年代ダミー(30, 40, 50代=1) | -0.840<br>(-3.88)  | -0.917<br>(-4.23)  | -0.846<br>(-3.88)   | -0.847<br>(-3.89)   | -0.845<br>(-3.88)     |
|        | 性別ダミー(男性=1)            | -0.409<br>(-2.45)  | -0.580<br>(-3.41)  | -0.415<br>(-2.44)   | -0.421<br>(-2.48)   | -0.410<br>(-2.41)     |
|        | 学生ダミー(学生=1)            | 0.721<br>(3.21)    | 0.898<br>(4.39)    | 0.728<br>(3.22)     | 0.742<br>(3.25)     | 0.724<br>(3.19)       |
|        | 早期・夜ダミー(5, 6, 18~終業=1) | 0.628<br>(4.77)    | 0.883<br>(4.51)    | 0.815<br>(4.48)     | 0.905<br>(4.54)     | 0.827<br>(4.30)       |
|        | 手段固有変数                 | 8.88<br>(3.70)     | 4.48<br>(2.35)     | 0.882<br>(1.88)     | 1.17<br>(1.88)      | 0.800<br>(1.88)       |
|        | 全体的中率                  | 71.2%              | 75.7%              | 70.8%               | 71.8%               | 71.2%                 |
|        | 高速バスの中率                | 79.2%              | 82.0%              | 78.5%               | 79.2%               | 79.2%                 |
|        | 電車の中率                  | 59.6%              | 65.7%              | 59.0%               | 60.6%               | 59.0%                 |
| 中率     | 尤度比                    | 0.172<br>(修正済み尤度比) | 0.231<br>(0.201)   | 0.172<br>(0.140)    | 0.172<br>(0.140)    | 0.172<br>(0.140)      |
|        | カイ2乗統計量                | 58.4               | 78.3               | 59.4                | 58.5                | 59.4                  |

表-5 モデル4のハミータ推定結果

| 変数種別    | 変数/定時性指標               | 導入せず               | 予想所要時間             | 遅れ平均               | 遅れ標準偏差             | 80%タイル値            | 85%タイル値            | 90%タイル値            | 95%タイル値            |
|---------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 共通変数    | 総所要時間                  | -0.0327<br>(-5.82) | -0.0371<br>(-8.33) | -0.0216<br>(-4.13) | -0.0312<br>(-5.74) | -0.0206<br>(-4.09) | -0.0214<br>(-4.35) | -0.0195<br>(-4.09) | -0.0163<br>(-3.68) |
|         | 運行頻度                   | 0.0424<br>(5.53)   | 0.0476<br>(7.77)   | 0.0272<br>(3.80)   | 0.0403<br>(5.43)   | 0.0258<br>(3.74)   | 0.0269<br>(3.98)   | 0.0243<br>(3.70)   | 0.0198<br>(3.25)   |
| 社会経済変数  | 休日ダミー(休日=1)            | -1.424<br>(-3.27)  | -0.374<br>(-0.997) | -1.413<br>(-2.96)  | -1.381<br>(-3.19)  | -1.285<br>(-2.78)  | -1.286<br>(-2.82)  | -1.191<br>(-2.64)  | -1.105<br>(-2.43)  |
|         | 就職年代ダミー(30, 40, 50代=1) | -2.338<br>(-9.90)  | -2.169<br>(-9.35)  | -2.333<br>(-9.87)  | -2.363<br>(-9.96)  | -2.338<br>(-9.87)  | -2.346<br>(-9.89)  | -2.343<br>(-9.88)  | -2.349<br>(-9.90)  |
|         | 早期・夜ダミー(5, 6, 18~終業=1) | 2.231<br>(7.65)    | 2.177<br>(7.43)    | 1.999<br>(6.72)    | 2.223<br>(7.62)    | 1.960<br>(6.53)    | 2.039<br>(6.87)    | 2.040<br>(6.85)    | 2.136<br>(7.24)    |
|         | 手段固有変数                 | 2.730<br>(7.93)    | 0.939<br>(10.34)   | 2.585<br>(6.52)    | 3.304<br>(7.64)    | 2.831<br>(6.26)    | 2.978<br>(6.43)    | 2.952<br>(6.17)    | 2.885<br>(5.75)    |
|         | 全体的中率                  | 76.0%              | 73.6%              | 76.0%              | 76.0%              | 76.0%              | 76.0%              | 76.0%              | 76.0%              |
| 中率      | 高速バスの中率                | 65.5%              | 65.5%              | 65.5%              | 65.5%              | 65.5%              | 65.5%              | 65.5%              | 65.5%              |
|         | 電車の中率                  | 85.7%              | 81.0%              | 85.7%              | 85.7%              | 85.7%              | 85.7%              | 85.7%              | 85.7%              |
|         | 尤度比                    | 0.242<br>(修正済み尤度比) | 0.304<br>(0.267)   | 0.238<br>(0.198)   | 0.243<br>(0.203)   | 0.234<br>(0.198)   | 0.239<br>(0.200)   | 0.238<br>(0.199)   | 0.237<br>(0.197)   |
| カイ2乗統計量 |                        | 40.5               | 50.9               | 39.8               | 40.7               | 39.9               | 40.1               | 39.9               | 39.7               |

サンプル数：121

ベータの( )内はt値