

IV - 22

到着時間を考慮した地域間旅客流動パターンの分析

東北大学工学部土木工学科

学生員 ○石倉 智樹

東北大学大学院情報科学研究科

F 会員 稲村 肇

1. 本研究の考え方と目的

地域間、都市間をリンクする、航空や鉄道などの高速交通システムでは、都市内交通と比べて便数が少なく、1便あたりの需要量を推定することが重要である。需要予測にあたり、旅客行動の特性は通常1日単位の特性として考えられている。1便あたりの需要量を推定するためには、運行時刻における旅客行動特性を把握する必要がある、またその特性は時刻により変化すると考えられる。

須田¹⁾は、ある運行時刻に対して、需要の発現する時間軸上の分布を需要顕在化分布と定義し、航空旅客の属性別（目的地、旅行目的、交通機関）に行動特性を分析し、需要発現の概要モデルの構築を行った。しかし、運行設定時刻において1便あたりの需要量を予測するには、その時刻における、旅客流動パターンを把握する必要がある。

本研究では、須田の研究で明らかにされなかった、運行時刻における需要発現の推定に不可欠な、時間帯が旅客行動に及ぼす影響について分析を行い、運行時刻と需要発現パターンの関連を把握することを目的とする。

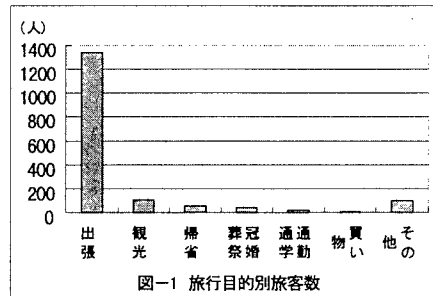
2. 調査データと分析の枠組み

須田の研究において交通機関による旅客行動への影響が小さいことが確認されたので、本研究では旅客数の多い新幹線交通において分析を行う。

データは、1994年実施の仙台駅利用実態調査結果を用いる。時間による旅客行動の差異の分析に重点を置くため、目的地を限定して分析を行うこととする。データを見ると、仙台発東京行きの旅客数が他の目的地に比べ圧倒的に多かったため、これらの旅客集団を分析対象とする。

旅客行動は旅行目的別、到着時刻別に分析を行う。調査は平日の平均的な動向を確認するため、水曜日に行われた。そのため、旅行目的の大半を出張（業務）目的が占めている。そこで本研究では出張以外の目的

は全て非業務目的としてまとめ、旅行目的はこの2つに分類して旅客流動特性の分析を行う。さらにそれらの「行き」と「帰り」についても、旅客の行動特性が異なると考えられるので、これらも別目的として扱う。



また、到着時刻については、以下のように属性を区分した。

- ① 各時間区分の総旅客数をほぼ等分した分類。 (8～9, 10～11, 12～14, 15～18 時台, 19 時台以後)
- ② 2 時間毎に到着時刻を区分した分類。到着時刻による旅客行動の変化を敏感に分析するための区分。
- ③ 3 時間毎に到着時刻を区分した分類。2 時間毎よりも時間変化の大勢を把握するための区分。

3. 余裕時間分析

(1) 分析手法

分析手法は須田の行った方法を参考にし、希望到着時刻からイグレス時間を差し引いた目的駅への最速到着時刻と実到着時刻との時間差を余裕時間と定義し、属性ごとの旅客集団の余裕時間分布を、分散と平均値において比較することとする。

前述の要領で到着時刻ごと旅行目的ごとに分類された対象旅客について各属性ごとに余裕時間分布を作成し、目的別、到着時刻別に等分散・等平均検定を行う。各属性別に有意水準 5% で検定を行うが、到着時刻に対する希望が弱い旅客の分布はランダムであり、これらは分析対象からカットすることとする。サンプルの上下端各 2.5% 計 5% をその対象とする。

(2) 到着時刻別分析

業務目的の行き、業務の帰り、非業務の行き、非業務の帰りの各旅行目的ごとに、到着時刻別の余裕時間分布の差異を分析する。表-2に、業務目的・「行き」の旅客における分析結果を示す。

表-1 到着時刻別分布検定(業務・行き)

等分散検定				
区分①	10~11	12~14	15~18	19~
8~9	○	×	×	×
10~11		○	○	×
12~14			×	○
15~18				×
等平均検定				
区分③	11~13	14~16	17~19	20~
8~10	○	○	○	-
11~13		-	○	×
14~16			○	×
17~19				×

○:有意な差が認められない
×:有意な差が認められる
-:検定不可(等分散でないため)

区分①	到着時刻	サンプル数	平均値(分)	不偏分散
8~9		215	5.6047	491.58
10~11		257	9.87159533	828.417
12~14		162	2.7515528	603.4414
15~18		109	10.2477084	781.8177
19~		55	5.65454545	896.6377

※到着時刻の単位は(時台)

同様に他の各目的においても、3つの到着時刻分類形式で、それぞれの時間区分の等平均・等分散検定を行った。結果より、全ての目的において8~9時台に到着する旅客の余裕時間の分散が小さいということがわかった。

業務目的では、「行き」では10時台以前の分散が際立って小さいこと以外では大きな変化はなく、「帰り」では11時台以後から分散大、16時台以後から余裕時間の平均値のマイナス側シフトが認められた。すなわち、行きの旅客は常に希望到着時刻を重視し、分布の分散が小であり、帰りの旅客は午後からは徐々に到着時刻への希望が希薄になっていることがわかる。

一方、非業務目的では時間帯による余裕時間分布の変化がほとんど見られない。「行き」「帰り」とともに等平均検定においては、全く差異が認められず、分散の差異もわずかであった。非業務目的の旅客は、時間による旅客行動の変化がほとんどないと考えられる。

(3) 旅行目的別分析

引き続き、各時間帯における、旅行目的による余裕

時間分布について分析を行う。

表-2 旅行目的別分析(業務、行き/帰り)

業務、行き一帰リ		
到着時刻 (区分②)	等分散検定 (分散値)	等平均検定 (平均値)
8~9	○ (492/368)	○ (5.6/2.7)
10~11	○ (828/965)	○ (9.9/3.7)
12~13	× (698/2928)	— (0.5/11.7)
14~15	× (732/1588)	— (10.8/11.5)
16~17	○ (700/859)	× (11/-4)
18~19	× (543/1709)	— (8.8/-4.1)
20~21	○ (1094/1472)	× (6.2/-18.2)
22~	○ (1341/2481)	— (-8.3/-14.1)

○:有意な差が認められない
×:有意な差が認められる
-:検定不可(等分散でないため)
※到着時刻の単位は(時台)

表-3では、業務目的における「行き」と「帰り」での分布形について到着時間帯ごとの差異を示した。同様に、他の属性同士の組み合わせについても分析を行った。

8~9時台では全ての旅行目的の間で分布形の特性値に差異が認められなかった。この時間帯は、どの目的の旅客も分散値が小で、平均も0に近く時間的ロスの少ない行動をとっている。午後になると、業務における行きと帰りで、また「行き」属性での業務と非業務での分布に顕著な差が表れてきた。業務の行きである旅客が、継続して到着時刻への希望を強く持っているのに対し、他の属性では、希望到着時刻の重要度が希薄になっている。この傾向は20時台頃まで続くが、それ以後は全属性の旅客にとって希望到着時刻の位置づけが低下しているため、旅客行動の差異が目立たなくなっている。

4. 結論

本研究では、長距離旅客の旅行属性別の流動パターンを把握するために、到着時刻別、旅行目的別に余裕時間分布の分析を行い、これらの属性の変化により旅客行動特性が影響を受けることを確認した。本研究により得られた時間帯を要素に組み込んだ旅客流動パターンから、時刻ごとの出発時刻分布、ならびに運行設定時刻における需要発現が推定される。そのことによりダイヤ・スケジューリング設計に有効な、1便当たりの需要量を予測することができる。

《参考文献》

- 1) 須田 進: 希望到着時刻を考慮した航空旅客需要の発現に関する研究, 平成7年度東北大学大学院情報科学研究科修士論文, 1996..3