

都市間交通の所要時間に関する一考察

鳥取大学工学部 正会員 奥山 育英
鳥取大学大学院 学生員 ○浜口 一起
正会員 原田 聡

1. はじめに

従来、道路や鉄道、空港などといった公共交通の基盤整備は国や自治体が行ってきた。しかし、公共交通機関の多くは民間企業によって運営されている。したがって、利用者の時間的要求よりも採算性を優先した運行ダイヤによって運営されている恐れがある。実際、人口の少ない地方都市では、便数が少ない、乗り換えが不便であるなどの問題が生じている。そこで、本研究は公共交通のサービスのなかで特に我々利用者が重要視する所要時間に着目し、都市間移動を行なう際の公共交通機関のサービスの実態を所要時間の観点から明らかにすることを目的としている。

2. 本研究の概要

本研究で取り扱う公共交通機関は、JRの急行、特急、新幹線、及び航空機とし、取り扱うノードは各都道府県の県庁所在地のJR駅、乗り換えに必要な連絡駅、及び空港の計108個である。そして、目的地に目標到着時刻を設定し、目標到着時刻までに遅滞なく目的地に到着することができる最遅出発時刻から目標到着時刻までの総時間で定義される最短所要時間¹⁾とその際の乗り換え回数を全ODペアごとに求める。さらに、1988年に求めた上記の定義による各都市間の最短所要時間を比較し、ダイヤ改正における各都市の公共交通サービスの変化を検討する。なお、本研究の各交通機関の時刻データは1991年の時刻表を用いている。

3. 算出法

最短所要時間の算出にあたっては、目的地に設定した目標到着時刻から逆算する方法で電子計算機を用いて算出するが、多数のノードと膨大な時刻データを扱う場合、通常の最短経路探索のためのネットワーク計算の応用では算出が非常に困難である。そこで本研究では、より効率的な最短所要時間算出法を開発した。以下にその概要を示すことにする。

(a) 通常の最短経路探索ではノードとリンクによっ

てネットワークを形成しているが、本研究では、車輛（列車や航空機）の始発ノードから終着ノードまでを一本のルートとして捉え、車輛の運行ルートによってすべてのノードを連結する。したがって、例えばJRの列車であれば、始発駅から終着駅までに経由する複数のノードが一本のルートの中に含まれていることになる。

(b) 時刻データは、(a)のルートに対応した形式でルート上の各経由ノードにおける発着時刻を入力する。この入力方式により車輛認識番号によって乗り換えが明確に把握することが可能になる。

(c) まず、目的地の目標到着時刻までに乗り換えなしで行けるノードの最遅出発時刻を求め、今度はその最遅出発時刻を目標到着時刻と想定し、乗り換えなしで、かつその想定した目標到着時刻に間に合うノードの最遅出発時刻を求める。これを順次繰り返すことにより、各出発地の最遅出発時刻と乗り換え回数を求めることができる。これは、Richard bellmanの最適性原理²⁾の概念を利用したものである。

(d) この作業をN回繰り返し、それまでに求めたN個の最遅出発時刻の中で最も大きい値が、求めようとするODペアの最遅出発時刻となる。

(e) 最短所要時間Tは次式で与えられる。

$$T = \text{目標到着時刻} - \text{最遅出発時刻}$$

4. 算定結果

10時～18時までを2時間刻みに計5つの時間帯を目標到着時刻として設定し、取り扱った108個の全てのノードにおいて最遅出発時刻、最短所要時間とその際の乗り換え回数を求めた。

ここでは算出結果の一部として、全国36の主要都市において、5つの時間帯を平均し、各都市を出発地とした場合の他の全ての都市への平均最短所要時間を図1に、また、()内は平均乗り換え回数を表わしている。図2は、1988年と1991年の平均最

短所要時間の相関図であり45°線より右下にあるノードは最短所要時間が短縮された都市であり、左下にあるノードは延長された都市であることを示している。

5. 考察

図2より、ほとんどの都市が45°線よりも右下に位置しており、3年間で平均所要時間が短縮されていることがわかる。また、新幹線の沿線以外の都市でも、航空便が増えたり、新幹線駅へアクセスするダイヤが充実すれば所要時間は短縮されることが明らかになった。

乗り換え回数については、九州地方から他の地方に移動する際、全体的に多くの乗り換え回数を必要とする傾向が見られる。これは特急や航空機等の長距離を運行する交通手段の頻度が少ないという現状を反映しているためであると考えられる。

6. おわりに

本研究は全国主要都市の公共交通サービスを所要時間の観点から把握することを目的として実施し、その目的をほぼ達成した。今後、最短所要時間が与えられた時の経路(ルート番号)、あるいは車両認識番号を明確にすることにより、運行ダイヤに問題のあるルート等を浮き彫りにすることができ、現状把握や今後改善すべき点を明確にする上で有効であると思われる。

また、運行スケジュールの代替案や新しい路線の開通後を想定した上での運行スケジュール等を組み込んだ時の所要時間の変化も算出することがきる。

このように、公共交通サービスを基盤整備といったハード面だけではなく、所要時間や頻度等のソフト面から評価することにより、利用者により近づいた観点から評価することが必要ではないかと考える。

参考文献

- 1) 奥山育英他：全国主要都市間交通の利便性に関する研究，鳥取大学工学部研究報告第21巻，pp. 249~256, 1990.
- 2) 杉山昌平：動的計画法，pp. 7~34, 日科技連，1975.
- 3) 奥山育英他：鳥取市の公共交通サービスに関する研究，土木計画学研究，講演集13，pp. 639~644, 1990.

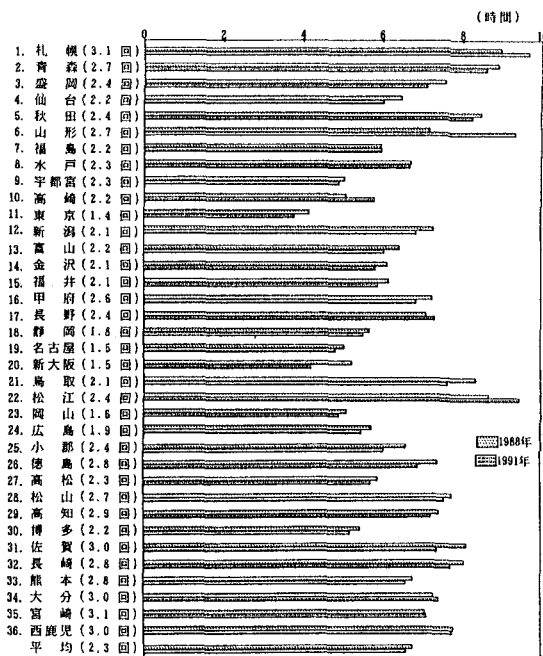


図1. 平均最短所要時間 ()内は平均乗換回数

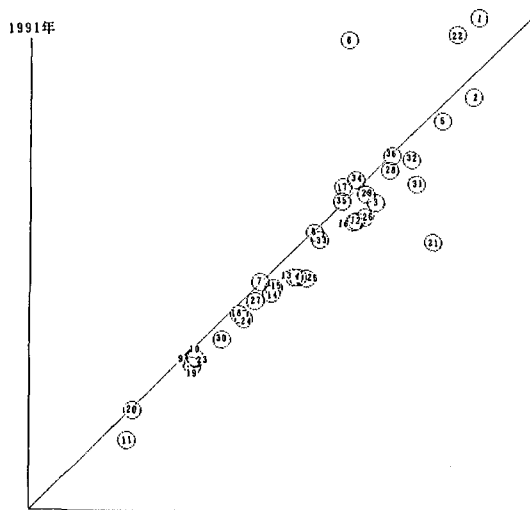


図2. 1988年と1991年の相関