

# 鉄道の時間路線図描画の試み

永井 美帆 大曾根 匡  
Miho NAGAI Tadashi OSONE

専修大学大学院 経営学研究科  
Graduate School of Business Administration, Senshu University.

## 要旨

鉄道の発展によって東京から各主要都市への時間的距離がどのように変化したのかを視覚化することに興味を持った。本研究では、東京から各主要都市までの所要時間がどのように短くなってきたかの変遷を、時間距離と位置情報を用いた新たな路線図を用いることで、視覚的に表現することを試みた。

## 1. 研究の動機と目的

近年、環境問題や様々な社会的要因の影響で鉄道が見直されている。そしてハイブリッド鉄道やリニアモーターカーなど鉄道の技術革新が進んできている。鉄道はこれまでも大きな技術革新が何度もあり、その都度、都市間の距離が近くなってきた。私は、このような鉄道の発展の変遷によって東京から各都市への時間的距離がどのように変化したのかに興味を持ち、その視覚化の研究を行いたいと考えた。

鉄道の路線を図で表現したものに鉄道路線図がある。これは距離や順序関係を表現したもので、時間は考慮されていない。そこで本研究では、東京や仙台から各都市がいかに近くなったかの変遷を、時間距離と位置情報だけを用いた簡便な方位時間路線図を用いることで、時間に関して視覚的な路線図を開発することを目的とする。

## 2. 方位時間路線図の考案

時間距離を用いた路線図の表現方法の研究として、文献[1]があった。この論文は、ユーラシア大陸鉄道を対象として、時間距離を用いた鉄道路線図を開発している。その表現方法では、最小二乗法を用いた多次元尺度構成法が用いられており、任意の2都市間の所要時間がどの程度なのかがわかるような鉄道路線図となっている。ただし、各都市の地理的位置関係は考慮されていない。そこで新たに時間と方位を考慮した方位時間路線図を考案したいと考えた。表1は、出発点から各都市までの空間距離(km)と時間距離(分)、各都市の位置情報(x,y)をまとめたものである。これらの情報を用いて、以下の手順で各都市の座標を求めることにした。

- ① 位置座標を用いて各都市の地点をプロットする。
- ② 出発地を中心とする同心円を描画する。
- ③ 出発地と各地点の延長線上を時間距離に合う所まで地点を移動させる。

このアルゴリズムを説明した図を図1に示す。これにより、極めて単純なアルゴリズムで、時間距離と出発地から当該都市への地理的位置関係の両方ある程度表現させることが可能になる。この路線図を使用することにより、出発地から目的地までの所要時間と経路と方向が容易にわかるので、鉄道発展の変遷が視覚的に把握できるようになると考える。

表1 時間距離表

	空間距離 (km)	時間距離 (分)	位置情報	
			x	y
出発点	0	0	30	10
A	50	10	70	40
B	14	30	20	0

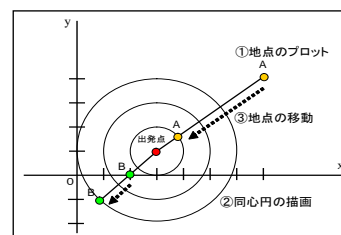


図1 方位時間路線図の描画方法

### 3. 考察

このアルゴリズムを使い、1964年と1982年と2009年の方位時間路線図を描画した。それを図2に示す。これらを比較すると1964年に東京から約17時間かかっていた五所川原が、2009年には約6時間に短縮されたことが視覚的に把握できる。このようなことから、現在と約45年前と比較すると、全体的に所要時間が3分の1程度に短縮され、鉄道交通が格段に発展したと考えられる。

また、仙台を中心とした1964年と1982年と2009年の方位時間路線図も描画した。それを図3に示す。(a)と(c)を比較すると1964年に仙台から約8時間かかっていた五所川原が、2009年には約4時間に短縮された。その一方、仙台-余目間は1964年と2009年ともに約3.5時間であり、変化がみられなかった。このようなことから、時間的には、南北方向は大きな発展を遂げているが、東西方向は発展の度合いが小さいことがわかった。

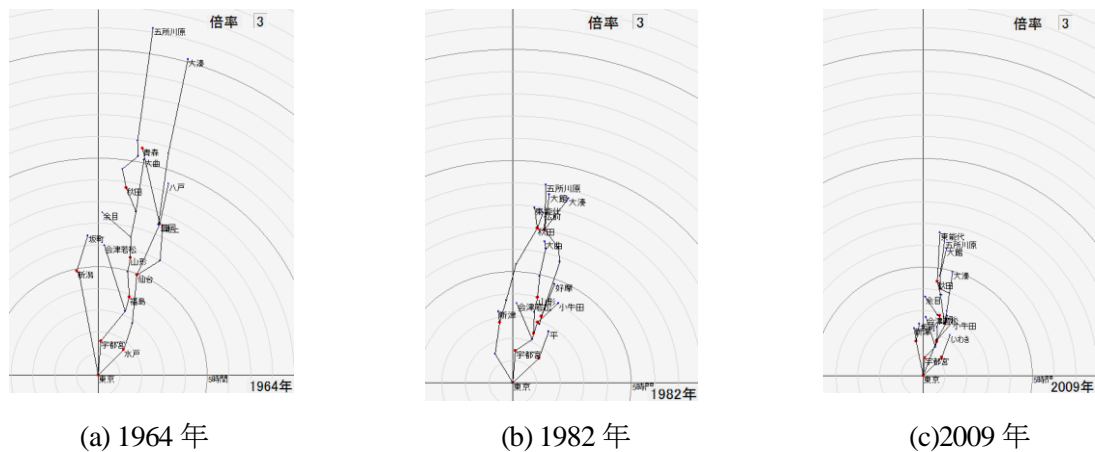


図2 東京中心の方位時間路線図

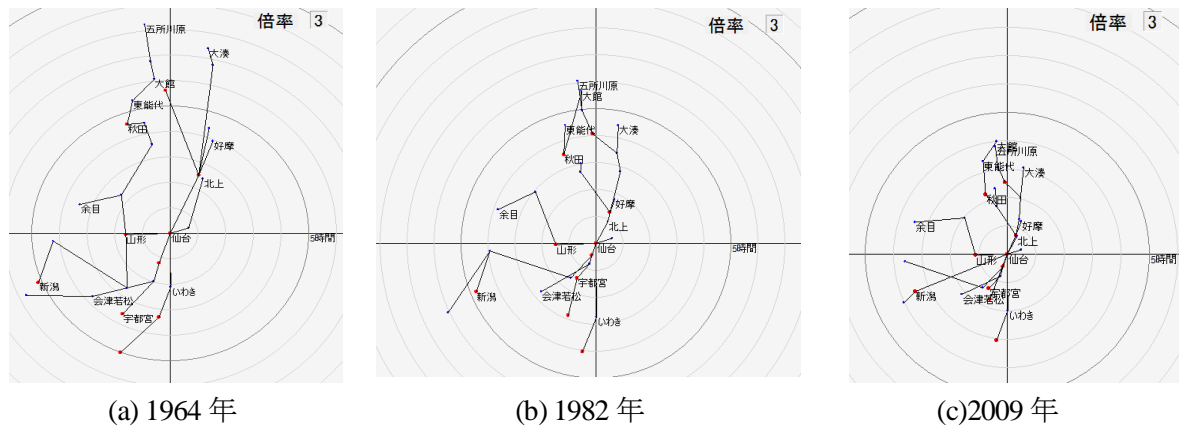


図3 仙台中心の方位時間路線図

### 参考文献

- [1] 古藤浩, “さまざまな時間地図とその特徴”, 東北芸術工科大学紀要, No.5, 2001, pp.134-144.
- [2] 伊藤悟, “金沢都市圏の時空間構造分析”, 金沢大学教育学部紀要, 第50号, 2001, pp.55-68.
- [3] 近藤喜代太郎, 池田和政, 国鉄乗車券類大辞典, JTB, 2004, pp.501-505.
- [4] 伊藤英明, 高梨令, 桑田起男, 森典史, “多次元尺度法によって到達時間を視覚化した鉄道路線”, 日本デザイン学会, 第49号, 2002, pp.98-99.
- [5] 住谷優友, 大澤義明, “線形変換による時間地図作成方法”, GIS 理論と応用, Vol.13 No.2, 2005, pp.1-10.
- [6] 杉浦康平, アイデア, 誠文堂新光社, 2007年9月号, 2007, pp.8-29.
- [7] 清水英範, 井上亮, “時間地図作成問題の汎用解法”, 木学会論文集, No.765/IV-64, 2007, pp.105-114.