

# 名古屋市の鉄道網について

2011SE105 神宮司和樹

指導教員：腰塚武志

## 1 はじめに

名古屋市の鉄道網は、名古屋市の外縁部が薄くなっている。場所によっては、最寄駅までバスで数十分かかってしまう。外縁部でも人口は少なくないので、多くの人が名古屋の中心部まで行くのに時間が多くかかってしまう。

現在駅がどのような場所に作られているのか、どのような駅が利用者が多くなっているのか、中心部、外縁部の駅では利用者が多い要因は同じなのか違うのかを考え、今後どのような場所に駅をつくればいいのかを検討する。

## 2 研究方針

名古屋市の鉄道網は、名古屋市営地下鉄をはじめとした、6社17路線145駅(図1)からできている。

まず、鉄道網が濃い場所、薄い場所を区ごとに調べる。次に駅の利用者が多い要因を考え、要因ごとに分類する。それにより、各地域の特徴をつかみ、路線を作る場所を検討する。

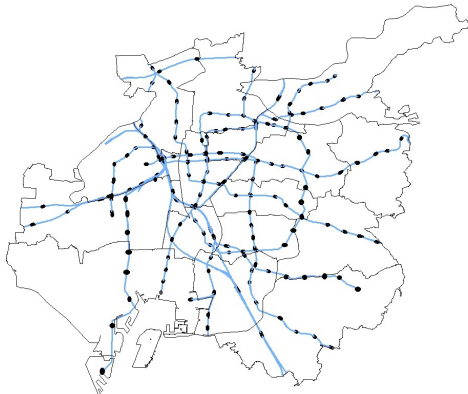


図1 名古屋市の鉄道図

## 3 駅利用者数の分析

今回は、夜間人口、昼間人口、路線数、終点の4つの数値で駅利用者数を説明する。駅利用者数は、1日平均乗客数とする。1日平均乗客数は、1駅に複数の路線が存在する場合は、すべての路線の合計数とする。駅利用者は、全員が最寄駅を利用すると仮定する。駅まで徒歩、自転車で行ける範囲を駅から半径1.5km以内とし、500mメッシュデータより範囲を決め駅の人口とした。路線数は、その駅に何本通っているか、例えば千種駅は地下鉄東山線とJR中央線の2本なので路線数2とする。終点はダミー変数で考え、終点は1、それ以外は0とする。そして、1日平均乗客数とそれぞれの数値の相関を調べ、相関が高い数値で回帰分析をする。

### 3.1 名古屋市全体の場合

145駅の1日平均乗客数に対して相関係数が0.87とかなり強い相関となった路線数で回帰分析を行う。分析の結果、決定係数 $R^2$ は0.743と高い数値になった。これは、1日平均乗客数が特に多い名古屋駅、栄駅、金山駅について路線数が多いことが原因だと考えられる。

次に、1日平均乗客数が特に多い3駅(名古屋駅、栄駅、金山駅)を除いた142駅を対象とする。先と同じように、相関を調べてから回帰分析をする。1日平均乗客数に対して昼間人口の相関係数が0.65と最も強い相関となり、単回帰分析の結果、 $R^2$ は0.433となった。ここから回帰分析の説明変数を一つずつ増やして回帰分析をする。説明変数2つの場合での回帰分析の結果は昼間人口と路線数の場合の $R^2$ が0.604と最も高くなった。説明変数が3つの場合、4つの場合も回帰分析をしたが、昼間人口と路線数の2つの場合の $R^2$ と大差なかった。以上より、1日平均乗客数が多い3駅を除いた場合、昼間人口と路線数が説明要因となった。

### 3.2 地域、路線ごとの場合

次に、「路線ごと」、「同じ路線内で地域ごと」、「路線は考えず地域ごと」の3通りで分析をする。142駅を対象に、路線、地域ごとに分析をすると、観測数が多くない中に1日平均乗客数が多い結節点、終点、周辺に人が多く集まる施設がある駅が含まれてしまい分析がうまくいかなかったため、1日平均乗客数が10000人以下の駅(109駅)のみを対象にし、夜間人口、昼間人口の2つの数値で駅利用者の説明要因を考える。夜間、昼間人口で重回帰分析をして、両方の説明変数の係数が正の数になれば夜間、昼間人口の両方を要因とする。どちらかの係数が負になれば夜間人口、昼間人口で単回帰分析をして、決定係数 $R^2$ が高い数値の変数を駅利用者の説明変数とする。

表1 路線、地域ごとの決定係数

	R2(夜間人口)	R2(昼間人口)	R2(夜間,昼間)
東山線	0.620		0.746
名城線_北区		0.674	0.729
名城線_熱田区	0.469	0.485	0.550
名鉄瀬戸線	0.902	0.754	0.931
名鉄本線	0.702		0.782
常滑河和線		0.442	0.546
名港線	0.618	0.704	0.905
あおなみ線		0.766	0.768
ゆとりーとライン	0.718	0.321	0.857
その他(西,中村,中川)		0.370	0.378
その他(天白,線,瑞穂,昭和)		0.404	0.527

分析をした結果、決定係数 $R^2$ は表1のようになった。名城線熱田区、名港線、名鉄瀬戸線、ゆとりーとラインは説明変数の係数が2つとも正となったので、夜間、昼間人口の両方が要因となり、その他はどちらかの係数が負となった。それぞれの人口の単回帰分析の結果、東山線、名鉄本線が夜間人口、名城線北区名鉄常滑河和線、あおなみ線、その他が昼間

人口が選ばれた。また、人口は少ないが1日平均乗客数が多いナゴヤドーム前矢田駅、大須観音駅などの駅は周辺に人が多く集まる施設があり、東別院駅、東大手町駅などの駅は、1日平均乗客数は少ないが、昼間人口が多い。これは、近くの金山駅、栄駅から歩く人が多いためと考えられる。これらの駅は特殊な駅として分類した。

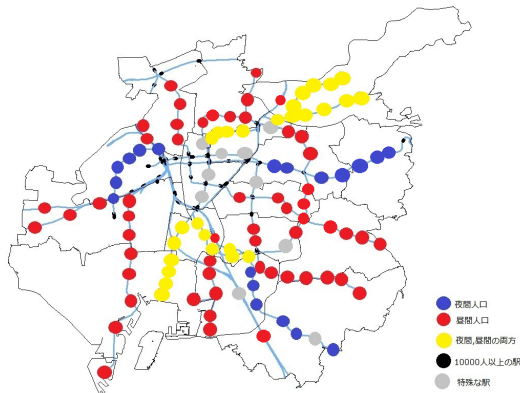


図2 駅利用者の説明要因の分類

多くの駅で昼間人口が説明要因となった。夜間人口が説明要因の駅は、名古屋駅まで乗換えなしで行くことができ、夜間と昼間人口の両方が説明要因の駅は、栄駅、金山駅まで乗換えなしで行くことができる。このことから、主要な駅まで行くのに便利な場所に人が多く住んでいると考えられる。

## 4 新しい路線の検討と提案

### 4.1 昼間人口が多い場所に作る

多くの駅で利用者の説明要因である、昼間人口から新しい路線を考える。しかし、現在ある駅周辺以外は昼間人口はあまり多くない(図3)。現在の昼間人口からは新しい駅を作る場所を提案することは難しいといえるだろう。

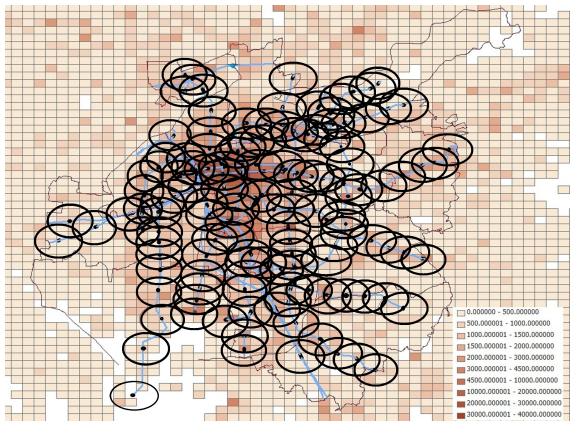


図3 昼間人口のメッシュデータ(500m)と駅から半径1kmの範囲

### 4.2 現在駅がない場所に駅を作る

新しく作る駅は、現在ある駅から半径1km(図3)の範囲に入らないように作り、新たな路線を作る。この方法で新たに作る路線の候補は、図4のA~Fの6路線である。新しく作る各駅の利用者を推測し、各駅の推定値の平均が最も大きくなった路線を新しく作る路線として提案する。

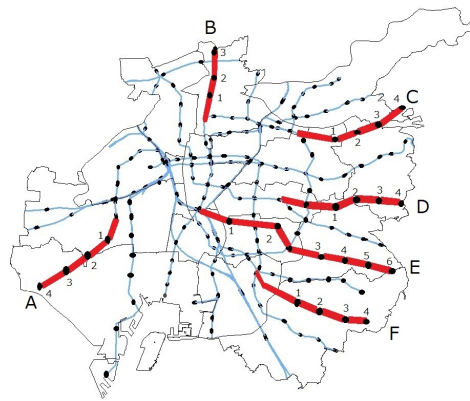


図4 新たな鉄道路線の提案

新しい駅の利用者数は、夜間人口( $x_1$ )と昼間人口( $x_2$ )と新しく作る路線に近い既存の路線の回帰式から推測する。各路線に用いる回帰式は以下のとおりである。

$$\begin{aligned}
 A: & 2437.3 + 0.279x_1 \\
 B: & 1444.9 + 0.112x_1 + 0.251x_2 \\
 C: & 1444.9 + 0.112x_1 + 0.251x_2 \\
 D: & 44.33 + 0.056x_1 + 0.588x_2 \\
 E: & 2683.2 + 0.361x_2 \\
 F: & 44.33 + 0.056x_1 + 0.588x_2
 \end{aligned}$$

各値を回帰式に代入した結果が下の表2である。各路線の全駅の平均推定値で最も大きい路線は路線Aとなったので、本研究で新しく作る路線Aを提案する。

表2 新しく作る駅の利用者数の推定値

駅	推定値	駅	推定値	駅	推定値
A1	8158	D1	3580	F1	2106
A2	7739	D2	7445	F2	3479
A3	7042	D3	5945	F3	3451
A4	5786	D4	8311	F4	4165
B1	7725	E1	8826		
B2	5213	E2	3586		
B3	6079	E3	5032		
C1	5724	E4	3948		
C2	5932	E5	3406		
C3	5469	E6	3767		
C4	5538				

## 5 おわりに

本研究では、駅利用者を夜間人口、昼間人口、路線数で説明した。しかし、この3つの数値では説明しきれない地域もあったので、地域特有の要因をさらに追及することが今後の課題である。名古屋は車を利用する人が多いので、人口が多い駅が必ずしも利用者が多くなるとは限らない。したがって、自動車での移動も考慮する必要もあるだろう。

## 参考文献

[1] 平成25年度名古屋市統計年鑑:  
<http://www.city.nagoya.jp/shisei/category/67-5-9-20-0-0-0-0-0-0.html>

[2] 政府統計の総合窓口:  
<http://www.e-stat.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do>