

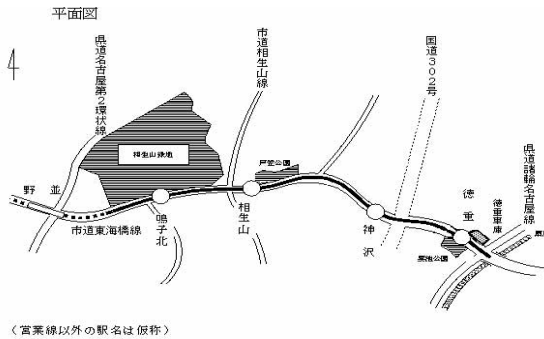
桜通線野並・徳重間の延伸に伴う交通手段の変化の予測

2001MM026 伊藤 峻二

指導教員 伏見 正則

1 はじめに

平成 26 年に桜通線の野並・徳重区間の延伸が予定されている。この区間の途中には鳴子北駅、相生山駅、神沢駅（いずれも仮称）の 3 駅が設けられる。この路線沿線区（緑・天白区）には大規模住宅団地や大学等の施設が存在し、土地区画整理事業の進展により将来人口増加が予測される。また、行政拠点施設や大規模商業施設などの建設も計画されているため、名古屋からの利用者も増加することが予想される。さらに、現在の野並交差点付近ではラッシュ時に著しい交通渋滞が発生している。よって開通後は交通手段の変化、交通量の分散化、時間の短縮など大きな変化が予想される。特に自動車の利用率の高い愛知県では鉄道の延伸による自動車交通量の減少が期待される。そこで本研究では第 4 回中京都市圏パーソントリップ調査のデータを使用し、地下鉄桜通線の延伸によって交通行動がどのように変化するかを予測して評価したいと思う。



（富業線以外の駅名は仮称）

図 1 延伸予定の野並・徳重間 [2]

2 パーソントリップ調査とは

パーソントリップ調査は、交通の主体である「人（パーソンの動き（トリップ）」を把握することを目的としたものである。本研究では「どこからどこへ、どのような目的・交通手段で動いたか」について記された OD データを使用する。[1]

3 代表交通手段

代表交通手段とは複数の交通手段を使ったとき、その中の 1 つの主な交通手段のことを示す。その代表交通手段は以下に示す優先順位によって決定する。

鉄道 バス 自動車 自動二輪・原付 自転車 徒歩

例えば出発地から徒歩、鉄道、徒歩という順序で目的地までトリップした場合、代表交通手段は鉄道ということになる。

4 研究対象地域とゾーンの設定

第 4 回中京都市圏パーソントリップ調査では中ゾーン、基本ゾーン、小ゾーンの 3 種類のゾーンがある。今回の研究では名古屋市内の基本ゾーンのうち、桜通線延伸が影響すると考えられる 60 ゾーンを対象地域として研究を進めていくことにする。対象地域のゾーンを以下の図 2 に示す。

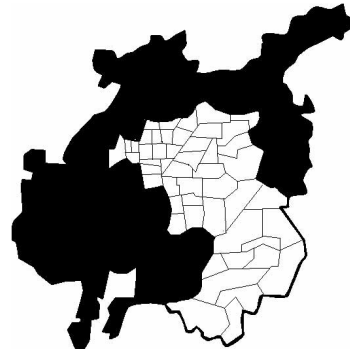


図 2 対象地域の基本ゾーン図

5 代表交通手段選択モデル

各交通手段の OD 間の所要時間を変数とし、モデル式を作成する。本研究で使用する代表交通手段選択モデルとは各交通手段がどの程度使われるかを表したモデルである。代表交通手段選択モデルを以下に示す。[4]

$$\text{徒歩の効用 } V_W = d_1 \times W \text{time}_{ij} + d_2$$

$$\text{自転車の効用 } V_C = d_3 \times C \text{time}_{ij} + d_4$$

$$\text{自動車の効用 } V_A = d_5 \times A \text{time}_{ij} + d_6 \times (Dis_i + Dis_j) + d_7$$

$$\text{バスの効用 } V_B = d_8 \times B \text{Rtime}_{ij} + d_9 \times B \text{Ntime}_{ij} + d_{10}$$

$$\text{鉄道の効用 } V_T = d_{11} \times T \text{Rtime}_{ij} + d_{12} \times T \text{Ntime}_{ij} + d_{13} \times (Sta_i + Sta_j) + d_{14}$$

i : 出発地ゾーン j : 到着地ゾーン

V_n 交通手段 n の効用値

$W \text{time}_{ij}$: i, j 間の徒歩による所要時間 [分]

$C \text{time}_{ij}$: i, j 間の自転車による所要時間 [分]

$A \text{time}_{ij}$: i, j 間の自動車による所要時間 [分]

Dis_i 、 Dis_j : i ゾーン、 j ゾーンの名古屋駅からの距離 [km]

$BRtime_{ij}$: i, j 間のバス乗車時間 [分]

$BNtime_{ij}$: i, j 間のバス乗車外時間 [分]

$TRtime_{ij}$: i, j 間の鉄道乗車時間 [分]

$TNtime_{ij}$: i, j 間の鉄道乗車外時間 [分]

Sta_i 、 Sta_j : (i ゾーン、 j から最も近い駅まで 1km 以下である場合=1、そうでない場合=0)

d_1, \dots, d_{14} : 各変数の影響度を表すパラメータ

表 2 全目的のトリップ数

| | 徒歩 | 自転車 | 自動車 | バス | 鉄道 |
|-----|-------|-------|--------|-------|-------|
| 開通前 | 16940 | 19248 | 88351 | 5072 | 16029 |
| 開通後 | 15123 | 16925 | 68288 | 4012 | 41294 |
| 前後差 | -1817 | -2323 | -20063 | -1060 | 25265 |
| 増加率 | -10.7 | -12.1 | -22.7 | -20.9 | 157.6 |

(増加率の単位は %)

6 集計型ロジットモデル

代表交通手段選択行動の分析においてロジットモデルを使用する。ロジットモデルの利点は最も効用の高い交通手段を選択するという効用最大化原理を満たしつつ、シンプルなフォームで選択確率を表現できることである。5 つの交通手段のうち交通手段 k の選択確率 P_k を次のように表す。[3]

$$P_k = e^{V_k} / (e^{V_W} + e^{V_C} + e^{V_A} + e^{V_B} + e^{V_T})$$

P_k : 交通手段 k の選択確率

7 パラメータ推定

最小 2 乗法でパラメータを推定した結果を表 1 に示す。

表 1 目的別パラメータの推定結果

| | 出勤 | 通学 | 業務 | 自由 | 帰宅 |
|----------|---------|--------|--------|--------|--------|
| d_1 | -0.007 | -0.012 | -0.065 | -0.021 | -0.030 |
| d_2 | -10.610 | -2.272 | 1.467 | 0.190 | 3.709 |
| d_3 | -0.019 | -0.033 | -0.029 | -0.027 | -0.010 |
| d_4 | -10.053 | -2.775 | -0.339 | -0.391 | 2.158 |
| d_5 | -0.038 | -0.031 | -0.021 | -0.076 | -0.037 |
| d_6 | -0.024 | 0.005 | 0.060 | 0.021 | 0.021 |
| d_7 | -8.559 | -2.698 | -1.321 | 1.606 | 3.473 |
| d_8 | -0.005 | -0.031 | 0.005 | -0.038 | -0.068 |
| d_9 | 0.011 | 0.034 | -0.016 | -0.010 | 0.044 |
| d_{10} | -12.498 | -5.877 | -0.877 | -1.721 | 0.626 |
| d_{11} | -0.007 | -0.050 | -0.147 | 0.001 | -0.065 |
| d_{12} | -0.037 | -0.026 | -0.003 | -0.057 | -0.062 |
| d_{13} | 0.136 | -0.075 | 0.264 | -0.101 | -0.879 |
| d_{14} | -8.337 | -3.083 | 1.070 | 0.303 | 7.398 |

8 モデルによる予測結果

前章で求めたパラメータをモデル式にあてはめ、開通後のトリップ数を予測した結果を表 2 に示す。

9 まとめ

鉄道によるトリップは約 25000 トリップ増加するという結果になった。また、自動車のトリップ数が大幅に減少したことから、地下鉄の延伸は鉄道の利用者数を増加させるだけではなく、自動車の交通量を減少させ、特に、野並駅周辺の激しい交通渋滞の緩和に有効であると思われる。また、新興住宅地の増加に伴う発生トリップ数の増加、公共施設などの計画に伴う集中トリップ数の増加なども予想されるため、緑区への鉄道の開通は利用者数増加に効果が著しい。

人口増加率について調べたところ、名古屋市全体としてはあまり大きな変化がないため、本研究では考慮しなかった。区ごとの人口増加率は名古屋市全体の増加率とは異なることも考えられるため、実際は人口の増加率に影響されると思われる。今回は所要時間のみを交通要因としてモデル化したが、地下鉄やバスの料金も交通行動の選択の基準となるので、このことにも考慮できればさらに詳しい結果が得られる。モデル化した際に発生した誤差について、サンプル数の少ない OD 間では大きな誤差がでる傾向があった。サンプル数の少ないデータをどう処理するか今後の課題としたい。

10 謝辞

本研究にあたって多大な助言を頂き、熱心にご指導下さいました伏見正則教授に深く感謝致します。また、お忙しい中貴重なデータを提供して下さいました国土交通省中部整備局の皆様にも深く感謝致します。

参考文献

- [1] 国土交通省中部整備局：第 4 回中京都市圏パーソントリップ調査目的別 OD データ (CD-R).
- [2] 名古屋市交通局：名古屋市交通局ホームページ, <http://www.kotsu.city.nagoya.jp/>.
- [3] 柳井晴, 岡太彬訓, 繁樹算男, 高木広文, 岩崎学：多変量解析実例ハンドブック, 朝倉書店, 2002.
- [4] 金坂智雅：仙台都市圏パーソントリップ調査を用いた交通行動の予測, 中央大学大学院, 修士論文, 2004.