

# 伏見地下街を中心とした地下街開発の可能性

2009SE110 川口聡

指導教員：腰塚武志

## 1 はじめに

名古屋市市の主要地域である名古屋駅、伏見駅周辺には多くの事業所があるため、通勤ラッシュ時に名古屋市営地下鉄東山線名古屋駅では混雑が生じており、特に名古屋駅から伏見駅の1区間のためだけに地下鉄を利用している人が多くいる。そこで名古屋駅と伏見駅にある2つの地下街をつなげてしまえば地下鉄を利用せずに、徒歩で通勤する人が増える可能性がある。本研究では名古屋駅と伏見駅を地下でつなげたと仮定した場合、朝の通勤ラッシュで地下鉄名古屋駅を利用する人がどの程度軽減されるのかについて考察する。

## 2 乗車人数の推測

現在、名古屋市営地下鉄名古屋駅は1日平均166,899人が利用しており、その中でも東山線においては1日平均146,113人が利用している。国土交通省-大都市交通センサスより中京圏の通勤ラッシュ時における鉄道乗車率、国土交通省-駅間通過人員表より地下鉄東山線上りで名古屋駅から伏見駅の1区間を利用する1日の乗車人数を推測すると名古屋駅から伏見駅区間の通勤ラッシュ時における推定乗車人数は約17,000人と予測することができる。

$$\frac{114,760}{146,113} \times 38,459 \times \frac{57}{100} \approx 17,000(\text{人}) \quad (1)$$

## 3 地下経路の決定

では、仮に地下街を建設するとしたらどのような経路で名古屋駅から伏見駅を繋げればよいかを決定する。

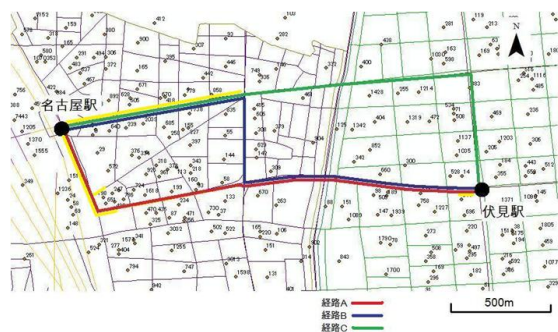


図1 名古屋駅から伏見駅までの主な経路と就業者数

図1では名古屋駅-伏見駅区間周辺のブロック単位での就業者数と、名古屋駅から伏見駅を地下でつなげた場合の経路の候補を表示したものである。

この3つの経路から1番近くの経路を選ぶ人数をそれぞれブロック単位別に計測したところ、経路Aが27ブロック-25,284人、経路Bが30ブロック-24,719人、経路Cが

25ブロック-25,071人となり、さほど差が無いので、既存の地下街の開発を含めた地下街開発が可能な経路Aを架空の地下経路とする。

## 4 地下鉄を利用した場合と徒歩の所要時間

通勤ラッシュ時である平日の午前8時に名古屋駅-伏見駅区間において徒歩で向かう場合と地下鉄を利用した場合とでは、どれほどの時間差があるのかを実際に調査した。尚、歩行経路は3章で決定した経路A(全長は約1.7km)とした。計測の結果、要した時間は18分38秒であった。(ただし、地下空間での移動を想定し、信号での待ち時間は除くものとする。)また地下鉄を利用して伏見駅に向かった場合、地下鉄の待ち時間や出口までの歩行時間も含めた結果、要した時間は12分10秒であった。

## 5 徒歩を選択する可能性

図2では自宅から職場までの交通手段の割合を時間経過ごとに示したものである[2]。この表からわかるように通勤時間が30分未満では徒歩が選択される割合が高いことがわかった。

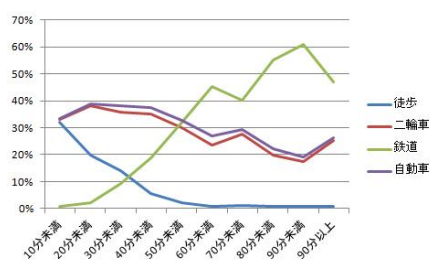


図2 所要時間ごとに変化する交通手段の割合

## 6 ロジットモデルによる交通手段選択

### 6.1 交通手段選択の効用

本研究では、名古屋駅-伏見駅間を地下街でつなげた場合、どれほどの人が地下鉄を利用せずに徒歩で自分の職場に向かうかをロジットモデルを用いて推定する。尚、名古屋駅-伏見駅間を地下鉄と徒歩という2つの選択肢のみで移動すると考えるため、2項ロジットモデルを適用し、ロジットモデルを解くために必要な効用は上記で述べてきた所要時間  $T$  と費用  $C$  とした。また3章の図1をもとに名古屋駅から徒歩で14分、16分、18分、20分で到達できるエリアを図3のように9つの範囲に分け、それぞれの範囲にいる人数をトリップ数とした。これらの効用を用いて最尤法にて推定する。表1は範囲1~9にいる人が通勤時にかかる所要時間、費用、選択人数を表したものである。尚、徒歩と地下鉄の選択人数の割合は5章の図2のデータ

を参考にした。

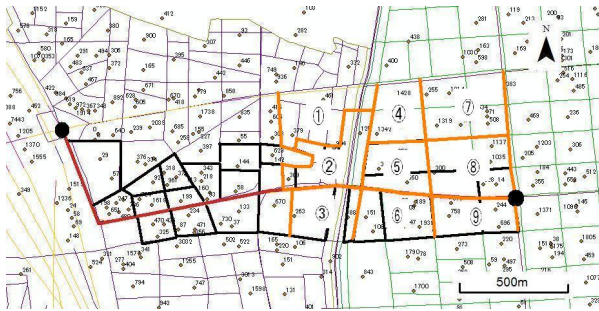


図3 所要時間ごとで分けた範囲1~9

表1 範囲1~9を対象とした効用

	所要時間(分)		費用(円)		選択人数(人)	
	T <sub>w</sub> (徒歩)	T <sub>t</sub> (地下鉄)	C <sub>w</sub> (徒歩)	C <sub>t</sub> (地下鉄)	N <sub>w</sub> (徒歩)	N <sub>t</sub> (地下鉄)
範囲1	16.63	18.16	0	185	1309	5236
範囲2	14.63	16.16	0	185	663	2315
範囲3	14.63	16.16	0	185	1282	4547
範囲4	18.63	16.16	0	185	726	2573
範囲5	16.63	14.16	0	185	445	1409
範囲6	16.63	14.16	0	185	989	3130
範囲7	20.63	14.16	0	185	520	1648
範囲8	18.63	12.16	0	185	315	898
範囲9	18.63	12.16	0	185	472	1342

## 7 交通手段の選択確率

本研究では所要時間と運賃という2つの効用しか考慮しないが、実際は満員電車の不快さや徒歩の労力など、効用として考慮すべき項目がある。これらの効用を実際のデータから推測するには大規模な調査を行う必要があるのだが、今回の研究ではそれができなかったため、疑似のモデル等がないかさまざまな文献を調べた。

本研究では文献[3]より、大都市交通センサス(昭和60年実施分)のデータから求めたパラメータを引用して徒歩の選択確率を導く方法と、データを推測し仮のデータを用いて徒歩の選択確率を導くという2つの方法で推定を行う。

### 7.1 疑似のモデルを引用した交通手段の選択確率

文献[3]は鉄道と自動車との二肢選択ロジットモデルであるが、説明変数を所要時間と運賃としてパラメータ推定を行っているため、このパラメータ推定値

$$\alpha = -0.034$$

$$\beta = -0.0026$$

を利用し、表1のデータから名古屋駅-伏見駅区間における徒歩と地下鉄の選択確率をエクセルのソルバー機能を用いて求めたところ、表2の値となり、5~6割程度の人が徒歩を選択するという結果になった。

$$P_w = \text{徒歩の選択確率}$$

$$P_t = \text{地下鉄の選択確率}$$

表2 範囲1から9の徒歩と地下鉄の選択確率

	P <sub>w</sub>	P <sub>t</sub>
範囲1	0.6301872	0.369813
範囲2	0.6301872	0.369813
範囲3	0.6301872	0.369813
範囲4	0.5979715	0.402029
範囲5	0.5979715	0.402029
範囲6	0.5979715	0.402029
範囲7	0.564887	0.435113
範囲8	0.564887	0.435113
範囲9	0.564887	0.435113

## 7.2 仮のデータによる交通手段の選択確率

次に仮のデータを作成し、交通手段の選択確率を求める。まず仮のパラメータ $\alpha, \beta$ を0.5とし、所要時間、費用から範囲1~9の仮の選択確率を求め、

対数尤度関数

$$\sum_{i=1}^9 N_{wi} \ln P_{wi} + \sum_{i=1}^9 N_{ti} \ln P_{ti}$$

を導く。この対数尤度関数が最大となるようなパラメータ $\alpha, \beta$ を推定すると

$$\alpha = -0.21426$$

$$\beta = -0.0536$$

となり、このパラメータを用いて徒歩と地下鉄の魅力度

$$V_w = \alpha T_w + \beta C_w$$

$$V_t = \alpha T_t + \beta C_t$$

が得られるので、この魅力度から交通手段として徒歩と地下鉄を選択する確率

$$P_w = \frac{\exp(V_w)}{\exp(V_w) + \exp(V_t)}$$

$$P_t = 1 - P_w$$

を求めたところ、2割程度の人が徒歩を選択するという結果になった。

## 8 おわりに

地下経路ができた場合に地下鉄から徒歩に交通手段を変えて通勤する人のおよその予測を立てることができた。しかし今回は所要時間と運賃という2つの効用しか考慮していない。実際は満員電車の不快さや徒歩の労力など効用として考慮すべき項目がある。また交通手段として自動車や自転車を含めた推定を行う必要があり、より現実的な推定値を求めるためにも大規模な調査をしなければならない。

## 9 参考文献

- [1] 平成23年度 大都市交通センサス-駅間通過人員表：  
<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/index.html>
- [2] 中京都市圏交通計画協議会 パーソントリップ調査：  
<http://www.cbr.mlit.go.jp/kikaku/index.html>
- [3] 森地茂, 山形耕一：『新体系土木工学 60 交通計画』。技報堂, 1993