

# 利用者均衡配分を用いた名古屋駅の通路のシミュレーション

2013SE097 木間文哉

指導教員：三浦英俊

## 1 はじめに

名古屋駅は戦後から積極的な都市化が進み、現在では高層ビル郡が多く立ち並んでいる姿から名古屋駅を中心とする名古屋市は日本の大都市の一つであると言える。[3]

## 2 研究の目的

名古屋駅は、その構造の複雑さに伴い、主に出張などで他県から来る人々から「名駅」ならぬ「迷駅」と呼ばれることが多々ある。この問題点は、現存する9つの路線による利用者交通量に伴い、利用者が目的地を見失いやすいことにあると考える。本研究は、名古屋駅の通路混雑の軽減をすることで改善されるという考えに基づいて行う研究である。よって、交通量配分手法を用いて、名古屋駅の乗り換え通路の混雑緩和・所要時間短縮について考察する。

## 3 研究の概要

大都市交通センサスのデータを基に、交通量配分手法の一つである利用者均衡配分法を用いて、名古屋駅の通路における利用者の交通量を均衡配分する。すなわち、

「利用される経路の所要時間は皆ほぼ等しく、利用されない経路の所要時間より小さいか、せいぜい等しい。」[2] ように利用者が経路に割り当てられる。

現在、名古屋駅を通る9つの路線の東山線・JR（東海道/関西/中央）・名古屋本線（名鉄）・名古屋線（近鉄）・新幹線・あおなみ線のOD経路における乗換えをする利用者と駅内外に出入りする利用者のピーク時の交通量について考察する。

### (1) 名古屋駅の乗り換え経路ノード図

それぞれの路線の改札口や階段を起点・終点としてノード図を作成する。

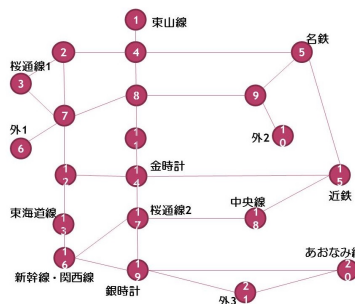


図1 ノード図

### (2) リンクの要素分類表

表1は図1のそれぞれのリンクに対応して要素を分類したものである。表1には、通路の通り易さに応じてそのリンクにかかる所要時間を場合わけするために、「普通」、「狭

表1 要素分類表

node1	node2	長さ	属性	9	11	48	普通
1	2	25	狭い	7	12	55	狭い
1	4	35	狭い	11	14	41	普通
2	4	30	普通	12	14	61	狭い
2	3	55	階段	14	15	125	普通
4	5	45	普通	12	13	18	狭い
3	7	35	階段	14	17	110	階段
2	7	55	階段	15	18	37	普通
4	8	45	階段	17	18	28	階段
5	9	51	階段	13	16	44	階段
5	15	100	階段	16	17	23	階段
6	7	14	普通	17	19	37	階段
7	8	22	普通	16	19	21	狭い
8	11	15	普通	19	20	70	狭い
8	9	31	普通	19	21	40	普通
9	10	20	普通	20	21	60	狭い

い」、「階段」の3段階に分けたリンクの性質と各リンクの交通量が0の時に掛かる所要時間を秒(second)単位で指定している。

### (3) OD経路とその流量

大都市交通センサスから集計した現存する9路線のピーク時の乗り入れ人数データは以下に示す通りである。

東山線－17,460人

東海道線－28,393人

中央線－7,152人

関西線－4,740人

桜通線－2,538人

新幹線－267人

名鉄線－44,512人

近鉄線－19,482人

あおなみ線－2,124人

この9路線間のODを主要な路線に重点をおいて9通り挙げたものを以下に示す。

東山線－東海道線 3通り 20,000人

東山線－中央線 2通り 14,000人

東山線－あおなみ線 2通り 3,500人

名鉄線－新幹線・関西線 3通り 30,000人

名鉄線－中央線 2通り 32,500人

名鉄線－外3 2通り 15,000人

外1－近鉄線 3通り 10,000人

外1－新幹線・関西線 2通り 11,000人

桜通線1－近鉄線 3通り 18,000人

各ODから2～3通りのOD経路を挙げ、22通りのOD経路について考える。ODの右に示した数値はセンサスから集計した路線間の乗り入れ人数データを基に、この22本のOD経路に流す利用者流量を表している。[1]

## 4 所要時間関数

表1で指定した3段階の各性質にリンク所要時間関数  $t(x)$  を指定する。

普通： $t(x) = d(1 + 0.005(x/5000)^2)$

狭い :  $t(x) = d(1 + 0.01(x/5000)^2)$

階段 :  $t(x) = d(1 + 0.05(x/5000)^2)$

上記の関数における変数  $x$  は、リンクの流量を示す。  $x$  の値と括弧内の定数 [0.005, 0.01, 0.05] は、[普通, 狭い, 階段] の通路に対応させている。その値が大きいほど、そのリンクに掛かる所要時間は大きくなる。また、 $d$  は各リンクに流れる利用者交通量が 0 の時にかかるリンクの所要時間を長さとして表している。

なお、ピーク時である夕方 5 時~6 時頃に金時計周辺は名駅の居酒屋やショッピングモールを利用する人々の待ち合わせ場所として多くの人に利用されるため極端に通路の幅が狭くなる。この人ごみを通行する際の障害物と見なし、金時計周りの [11-14], [12-14], [14-17] 通路に対して、階段通路と同様の所要時間関数を与える。 [2]

## 5 利用者均衡配分の実行結果

### (1) 実行結果

均衡配分結果を示したノード図が図 2 である。点線は 2

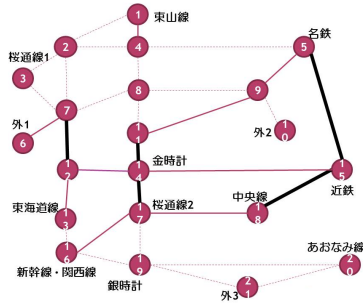


図 2 実行結果図

万人以下、細線は 2 万~4 万人、太線のリンクは 4 万人以上の流量のあるリンクを示している。この結果から、金時計周りの人ごみを避けて左右のリンクに多くの利用者が流れてしまっていて、最も大きい中央通路を効率よく活用出来ていないことが見て取れる。

### (2) 改善策 [待ち合わせスペースの移動]

金時計周りで待ち合わせなどの目的で集まる人々のスペースを通行する際に活用するために、金時計を 2 階に移動し、待ち合わせで留まる人々を中央通路から移動させて通路の面積を広げることで、経路所要時間短縮を図る。ここで、スペースの広がった通路 [11-14], [14-17] を **広い通路** とし、以下の所要時間関数を新たに与える。

広い :  $t(x) = d(1 + 0.001(x/5000)^2)$

また、[12-14] 通路に対しては上記 2 つのリンク程の影響は見込めないで、普通通路の関数を与える。

### (3) 改善後実行結果と所要時間の差

以上の制約の下、改めて均衡配分をしたものが図 3 である。図 2 と改善後の図 3 を比べると左右に流れていた利用者が中央通路に流れ、他の通路の混雑が軽減された。

表 2 は、利用が見込める OD 経路の改善前と改善後の所要時間対応表である。(×印は利用の見込めない経路) 改

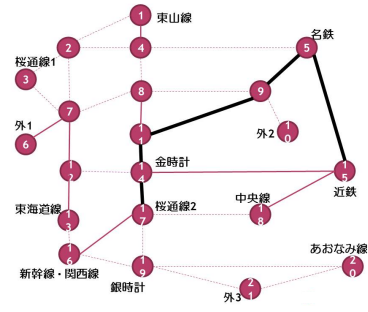


図 3 改善実行結果図

表 2 OD 経路の所要時間対応表

OD 経路	改善前 所要時間	改善後 所要時間	6-1	19.4分	10.7分
num					
1-1	3.8分	3.5分	7-1	6.8分	4.9分
1-2	4.5分	4.0分	7-3	7.7分	4.2分
2-1	16.5分	5.9分	8-1	4.0分	3.2分
2-2	16.4分	×11.1分			
3-1	18.1分	7.3分	9-2	8.1分	4.6分
3-2	17.4分	8.3分	9-3	7.2分	5.4分
4-3	18.3分	9.8分			
5-1	14.8分	9.6分	平均値	11分38秒	6分31秒
5-2	18.2分	9.7分			

善前の均衡配分結果の OD 経路の所要時間平均は 11 分 38 秒となった。最早経路が 15 分以上の所要時間を要している OD が存在しているので、余りに無駄が多いことがわかる。

しかし、改善した均衡配分結果の OD 経路の所要時間平均は 6 分 31 秒となった。改善前と比べると、約 1/2 に所要時間が短縮出来ている。

## 6 結論

改善を施した結果、大幅な所要時間短縮が見込めた。これにより、中央の大通路はより混雑するがその分、他の狭い通路に流れていた利用者交通量が軽減するため、全体的な所要時間軽減が計れた。その他にも、各経路の見通しの改善又は、中央通路は飲食店や売店が多く密集しているので利用者交通量が増えることでの経済効果向上が見込めるメリットも考えられる。デメリットとしては、2 階スペースに金時計を移動させ、現存する同様の規模のスペースを確保しなければならない。

## 参考文献

[1] 国土交通省 : 「H28 年度 12 回大都市交通センサス調査結果集計表」 [http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei\\_transport\\_tk\\_000035.html](http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_tk_000035.html), H29 年 6 月閲覧

[2] 森杉壽芳, 宮城俊彦 著 : 「都市交通プロジェクトの評価ー例題と演習ー」 (H8 年 5/10), 出版社 : コロナ社

[3] NPO 法人 VCPN: 名古屋駅の変遷 笹島時代 <http://timetravel.network2010.org/article/126> 掲載 H26 年 2 月, H29 年 9 月閲覧