

コンピュータシミュレーションによる 家庭機械の選択 (第2報)

都市交通網における最短時間経路

松山正彦・森 邦 男

Selection of Home Machinery by Electronic Computer Simulation (Part 2)

Minimum Time Root on a Traffic Network in Nagoya City

M. MATSUYAMA and K. MORI

緒 論

先に第1報で家庭機械選択のディシジョンルールについて考察したが、今回は家庭機械を都市交通網を利用して選択する場合、ある地点から目的地までの最短時間到達経路を決定するための方法論について、名古屋市都市交通網をモデル的にとりあげコンピュータで分析した。これは家庭機械の選択のみならず、一般のショッピングの場合や、その他の目的で交通機関を利用するときにも該当する問題である。

この研究において名古屋大学大型計算機センターの FACOM 230-75 を利用したことを付記する。

名古屋市における電気器具店の分布

名古屋市における電気器具店の分布状況を表1に示す。昭和52年現在市内16区に1800軒余り

表1 家庭電機製品販売店の分布 (52年度)

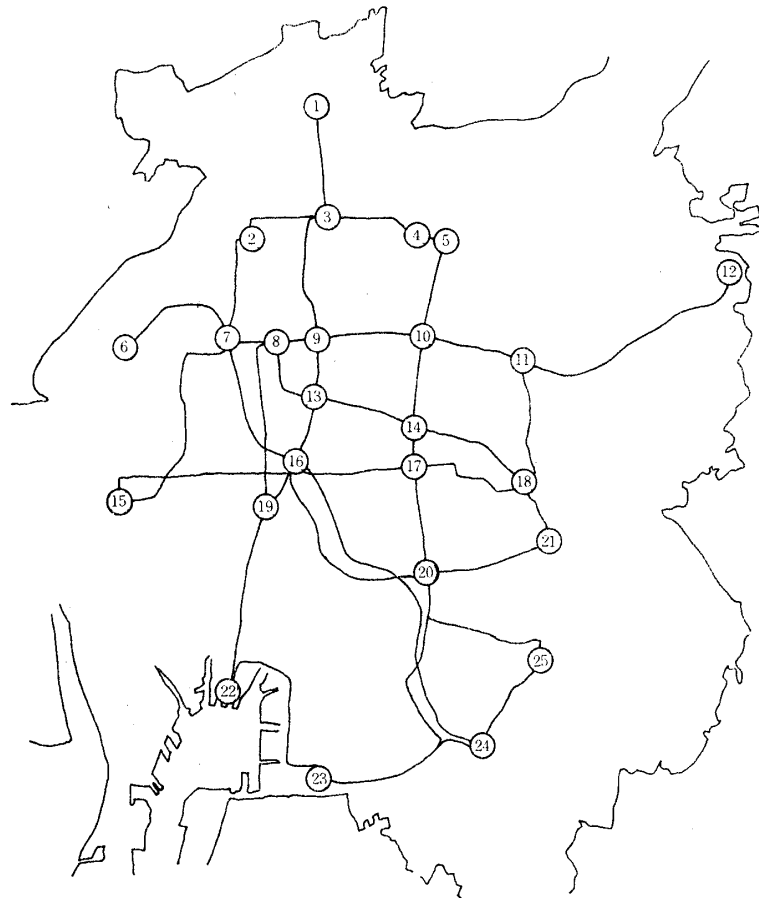
中 区	中村区	北 区	千種区	西 区	昭和区	中川区	瑞穂区	南 区
186	180	170	156	141	128	120	120	114
東 区	港 区	守山区	熱田区	緑 区	名東区	天白区	計	
87	80	75	72	63	60	56	1808	

の店舗が散在しているが、特に中区、中村区、北区、千種区に多く、港区、守山区、熱田区、緑区、名東区、天白区などの周辺地域は少ない。また都心の大きな店舗で価格、品質、デザインなどの最適の品を選択するため市の周辺地域から都心までの都市交通網を利用することが多い。

演 算 方 法

今回の実験では名古屋市内の主要地点を25モデル的に選出し、市バス、地下鉄、名鉄電車、

名鉄バスを利用し、各地点間の最短時間到達経路を算出した。選ばれた地点を図1に示す。市



- | | | | | |
|--------|--------|--------|----------|---------|
| 1 新川中橋 | 6 中村公園 | 11 本山 | 16 金山橋 | 21 島田橋 |
| 2 浄心 | 7 名古屋駅 | 12 藤ヶ丘 | 17 市大病院前 | 22 名古屋港 |
| 3 黒川 | 8 伏見 | 13 上前津 | 18 八事 | 23 柴田 |
| 4 大曾根 | 9 栄 | 14 御器所 | 19 日比野 | 24 鳴海 |
| 5 矢田丁目 | 10 今池 | 15 荒子 | 20 新瑞橋 | 25 鳴子住宅 |

図1 名古屋市における都市交通網と主要地点

の中心部は周辺地域にくらべ交通網はより密集しているので地点を多く選出した。また路線は市バスだけでも170以上の路線があるが、単位時間当りの本数が多く待ち時間の少ないよく利用されるものだけを採用した。

次にプログラムについて説明する。プログラムで使用された主な記号と意味を表2に示し

表2 プログラムで使われた記号と意味

N	選ばれた地点数
NAME	地点名
M	地点(I)における隣接地点数
NUMBER(L)	隣接地点番号
ITIME(L)	隣接地点(L)までの所要時間(分)
IITIME(I, J)	地点(I)から(J)までの最短時間(分)
MICHI(I, J)	地点(I)から(J)までの最短時間における経由点

た。すべて整数型とし、NUMBER と ITIME の実際の配列の大きさはMで指定した。IITI-

ME と MICHI の配列の大きさは50とした。

プログラム全体の流れを図2に示す。入力条件として地点数は、今回は25、地点名の内容と所在地は図1に示す。隣接地点数はたとえば地点(9)では4、隣接地点番号と隣接地点までの所要時間は(9)では3-6, 8-2, 10-5, 13-3となる。BLOCK (I) TONARI と BLOCK (II) SAITAN で演算を行ない、最終的に (I) から (J) への2地点間の最短時間とその経路の (I) の次の最初の経由点(K) を出力できるようにした。

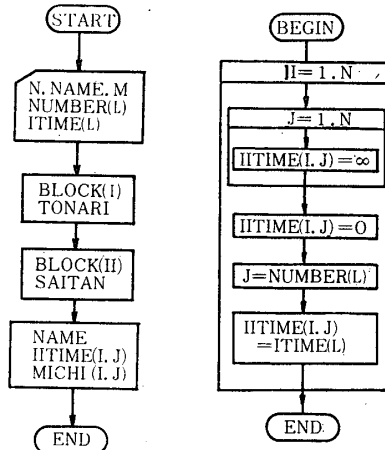


図2 プログラム全体のフローチャート

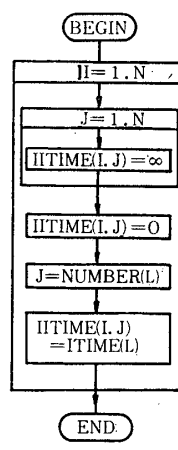


図3 BLOCK(I)のフローチャート

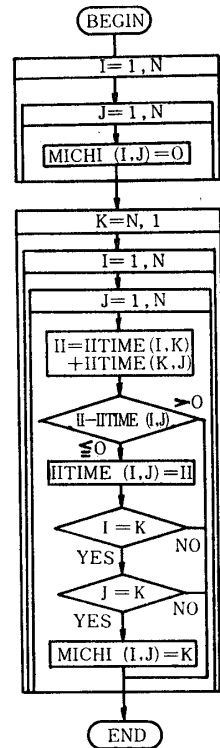


図4 BLOCK(II)のフローチャート

図3に示す BLOCK (I) のフローチャートは、先に全地点間の所要時間無限大、同一地点間の所要時間を(0)としておきデータとして読み込んだ隣接2地点の所要時間を順次変換することを示す。

図4の BLOCK (II) のフローチャートは、地点(I)から(J)への最短時間を計算するため任意の経由点を(K)と仮定し、地点(I)から(K)までの所要時間 II(TIME (I, K)) と地点(K)から(J)までの所要時間 II(TIME (K, J)) の和 II を順次比較し最小値を求め地点 (I) から (J) への最短時間 II(TIME (I, J)) とした。またその時の最短時間到達経路を示すため経路の中継点 MICHI (I, J) をすべて空にしておき2地点間の所要時間が最小値を示すときの経路の (I) の次の地点(K)をMICHI (I, J) に代入した。

計算結果

名古屋市における都市交通の利用による25地点間の最短時間を表3に、最短時間到達経路の経由点を表4に示す。たとえば、地点(16)から地点(18)までの最短時間は表3の交点に示される13分となる。その経由点は表4において、地点(18)の行と地点(16)の列の交点に示される地点(13)とさらに地点(18)の行と地点(13)の列の交点に示される地点(14)となる。地点(18)の行と地点(14)の列の交点に示されている(0)と地点(16)の行と地点(13)の交点に示されている(0)は、それぞれの組の地点間に経由点が存在しないことを示す。よって地点(18)と地点(16)の最短時間到達経路は地点(13)と地点(14)であることがわかる。

考察

名古屋市の東南部の市営交通が未整備で、鳴子から名古屋駅までの最短時間経路は、鳴海まで名鉄バスで行き、そこから名古屋駅まで名鉄電車を利用するとよく所要時間は28分となり、鳴子から新瑞橋までバス、新瑞橋から栄経由で名古屋駅まで地下鉄でいく方法に比べ18分短くなる。八事から金山橋へは、御器所を経て上前津で乗りかえる地下鉄を利用するとよく、所要

られるが、所要時間は利用時間帯により異なるので、この実験における入力データは標準所要時間とした。また乗り継ぎ時間および待ち時間が所要時間に組込まれてないが、これも利用時間帯により異なるのでここでは算入されていないが考慮されなければならない、この種の解析は今後の問題点となる。

要 約

商品の購入選択にあたり都市交通網を利用すると仮定したとき、ある任意地点から他の任意地点までの最短時間経路を選定し、その所要時間を名古屋市内25地点をとりあげコンピュータでシミュレーションしてみた。2地点間の最短距離が必ずしも最短時間経路になっておらず、地下鉄、名鉄電車の高速度鉄道機関がはたす役わりは大きい。特に都市東南部から都心への短時間連絡にはこのような高速度鉄道機関が必要である。

参 考 文 献

- 1) 松山正彦, 森邦男: 家政誌, 26, 420~426 (1975)
- 2) F236-60 FORTRAN 解説編(I), 富士通
- 3) F230-60 FORTRAN 解説編(II), 富士通

付 表

```
C      SAITAN ZIKAN
1      DIMENSION NAME(50, 4), NUMBER(50), ITIME(50), IITIME(50, 50), MICHI (50, 5
      10), ISTIME (50, 50)
2      READ(5, 100) N
3      100 FORMAT(15)
4      DO 10 I=1, N
5      DO 5 J=1, N
6      IITIME(I, J)=999
7      5 CONTINUE
8      IITIME(I, I)=0
9      READ(5, 101) (NAME(I, L), L=1, 4), M, (NUMBER(L), ITIME(L), L=1, M)
10     WRITE(6, 200) (NAME(I, L), L=1, 4), M, (NUMBER(L), ITIME(L), L=1, M)
11     101 FORMAT(4 A4, I4, 15I4)
12     200 FORMAT(1 X, 4A4, I4, 15I4)
13     DO 6 L=1, M
14     J=NUMBER(L)
15     IITIME(I, J)=ITIME(L)
16     6 CONTINUE
17     10 CONTINUE
18     WRITE(6, 201) (J, J=1, N)
19     201 FORMAT( // / 1 HO, 17HTABLE TONARI MAME / 5 X, 4 HNAME, 11X, 25I4)
20     DO 20 I=1, N
21     WRITE(6, 202) I, (NAME(I, L), L=1, 4), (IITIME(I, J), J=1, N)
22     202 FORMAT(1H , I3, 1 X, 4 A4, 25I4)
23     20 CONTINUE
24     DO 60 I=1, N
25     DO 61 J=1, N
26     MICHI (I, J)=0
27     61 CONTINUE
```

```

28 60 CONTINUE
29 DO 30 K=N, 1, -1
30 DO 31 I=1, N
31 DO 32 J=1, N
32 II=IITIME(I, K)+IITIME(K, J)
33 IF(II-IITIME(I, J)) 71, 71, 72
34 71 IITIME(I, J)=II
35 IF (I, NE, K, AND, J, NE, K) MICHI (I, J)=K
36 72 CONTINUE
37 32 CONTINUE
38 31 CONTINUE
39 30 CONTINUE
40 WRITE(6,203) (J, J=1, N)
41 203 FORMAT(/// 1 HO, 19HTABLE SAITAN ZIKAN / 5 X, 4 HNAME, 11X, 25I4)
42 DO 40 I=1, N
43 WRITE(6,202) I, (NAME(I, L), L=1, 4), (IITIME(I, J), J=1, N)
44 40 CONTINUE
45 42 CONTINUE
46 WRITE(6,204) (J, J=1, N)
47 204 FORMAT(/// 1 HO, 15HTABLE KEIYU TEN / 5 X, 4 HNAME, 11X, 25I4)
48 DO 50 I=1, N
49 WRITE(6,202) I, (NAME(I, L), L=1, 4), (MICHI (I, J), J=1, N)
50 50 CONTINUE
51 STOP
52 END

```

```

SINKAWANAKABASI  1  3  13
ZYOSINCHYO       2  7  12  3  10
KUROKAWA         4  2  10  4  4  9  6  1  13
OZONE            2  3  4  5  3
YADAZYUCHYOME   2  4  3  10  15
NAKAMURAKOEN    1  7  6
NAGOYAEBI       5  2  12  6  6  8  3  15  30  16  5
HUSIMI          4  7  3  9  2  13  4  19  20
SAKAE           4  3  6  8  2  10  5  13  3
IMAIKE          4  5  15  9  5  11  6  14  10
MOTOYAMA        3  10  6  12  13  18  10
HUGIGAOKA       1  11  13
KAMIMAEZU       4  8  4  9  3  14  5  16  3
GOKISO          4  10  10  13  5  17  3  18  5
ARAKO           2  7  30  16  30
KANAYAMA        7  7  5  13  3  15  30  17  22  19  3  20  10  24  11
SIDAIBYOIN      4  14  3  16  22  18  17  20  10
YAGOTO          4  11  10  14  5  17  17  21  13
HIBINO          3  8  20  16  3  22  8
ARATAMABASI     5  16  10  17  10  21  10  25  25  23  35
SIMADABASI      2  18  13  20  10
NAGOYAKO        2  19  8  23  23
SIBATA          3  22  23  20  35  24  20
NARUMI          3  16  11  23  20  25  12
NARUKO          2  20  25  24  12

```