Ⅳ-100　鉄道駅に集中する自転車交通の置場選択特性

大阪大学　工学部　正員　毛利正光
大阪大学　工学部　正員　渡辺千賀恵
大阪大学　大学院　学生員　○本井敏雄

1. はじめに

本報告は、通勤自転車交通の置場選択特性にもとづいて、無料自転車置場の分担圏域を決定する方法を考察したものである。調査対象地域としては大阪府高槻市が選定された。高槻市では、昭和48年11月から鉄道駅周辺に一連の仮設置場（無料）が設置されているため、データの採取地域として適している。調査票は置場を窓口にして配布・回収され、有効回収数は1096部（回収率46.4%）であった。

2. 置場の選択特性曲線

本報告では通勤者の置場選択現象を二者択一問題として単純化し、一対の置場間の選択特性を時間要因からとらえている。時間の算定法や費用との関連についてはすでに報告されているので参照されたい。[1)] さきの報告では時間要因を「時間比」で表現したが（Fig. 1）、ここでは数学的表現を簡単にする都合上、「時間差」により選択特性曲線を描きなおした（Fig. 2）。この図によれば、(i) $-4 \leq$ 時間差 $\leq +4$ の範囲では選択挙動が発生しており（「選択領域」）、(ii) それ以外の範囲では利用される置場は一義的に決まっている（「非選択領域」）。また、(iii) 時間差 $=0$ のとき選択率は0.5となっている。

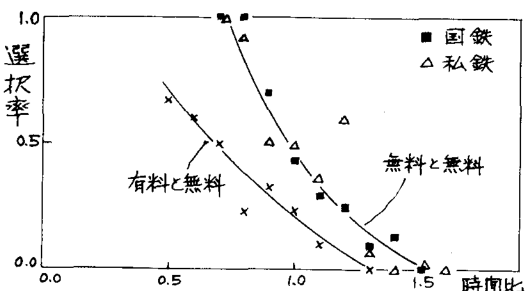

Fig. 1

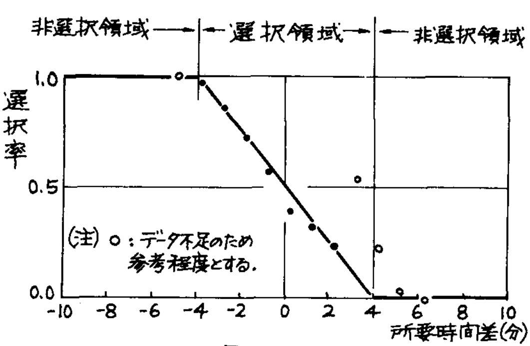

Fig. 2

3. 圏域限界線と圏域境界線

一般にふたつの置場の分担圏域は互いに重なりあう部分がある。以下で述べるように、選択特性曲線を使うことによってその重複部分を区画することができる。ここでは、選択率 $=0.5$ となる軌跡を圏域境界線、選択率 $=0.0$ となる地点の軌跡を圏域限界線とよぶことにする。さて、置場Aと置場Bについて、所要時間の差Tはつぎのようにかける。

$$\left(\frac{\alpha_{Ab}L_{Ab}}{v_b}+\frac{\alpha_{Aw}L_{Aw}}{v_w}\right)-\left(\frac{\alpha_{Bb}L_{Bb}}{v_b}+\frac{\alpha_{Bw}L_{Bw}}{v_w}\right)=T \qquad (1)$$

ただし、L_b：自宅から置場までの直線距離、L_w：置場から駅までの直線距離、α：直線距離と実距離の回帰係数（距離換算係数）である。添字b、wはそれぞれ自転車、徒歩を示す。(1)式のなかの諸変量のうち、L_wは計画者が決める値であり、αは対象地域の街路条件をあらわす地域固有の値であり、またvは一律に平均値として扱いうる。そこでこれらを一括してまとめることにより(1)式は

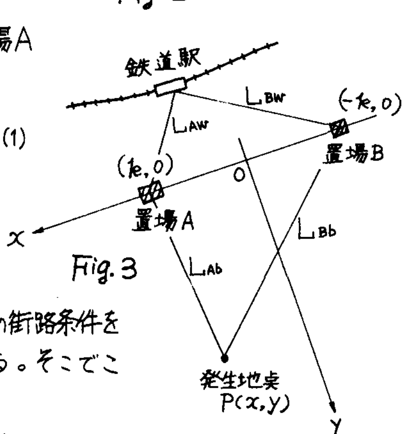

Fig. 3

$$L_{Ab} - L_{Bb} = 2p \qquad (2)$$

ここに、 $p=(1/2)(\bar{v}_b/\bar{\alpha}_b)\{T+(\bar{\alpha}_w/\bar{v}_w)X\}$ (3)

$X=L_{Bw}-L_{Aw}$ (4)

となる。(2)式は双曲線を表わしている。座標軸をFig.3のように定めると

$$(k^2-p^2)x^2-p^2y^2=p^2(k^2-p^2). \quad (5)$$

ここに、k：両置場間距離の1/2である。自転車置場の位置を決めればX、kなどの値が決定するので、あとはTをパラメータとしてさまざまな軌跡を描くことができる。たとえば、実用面で有用となる圏域境界線は T＝0.0（分）を代入すれば求められる。また圏域限界線は、選択特性曲線の選択領域の両端にあたる時間差――すなわち±4（分）――をTに代入すれば求められる。

4. 適用の条件

こうした考え方を適用する場合の適用限界を考えておかねばならない。(5)式が双曲線になるためには $(k^2-p^2)>0$。また(3)式に $\bar{\alpha}_b=1.27$、$\bar{\alpha}_w=1.19$、$\bar{v}_b=156$ m/分、$\bar{v}_w=80$ m/分 を代入すると

$$p=61.6\,(T+0.0184X). \quad (6)$$

この2つの関係からTをパラメータとしてkとXの関係が求められる。Fig.4(a)～(c)は、境界線と限界線のそれぞれに関して、適用条件を図示したものである。点(k、X)が図の斜線部にはいっていれば上の考え方が適用できる。点(k、X)が斜線部の外にあれば(5)式は楕円になり(2)式に反するので適用できない。

点(k、X)が斜線部にはいらない場合の内容を具体的に考えると、(i)置場間距離kが小さくて両置場が実質上ひとつとみなしうるか、あるいは(ii)距離差Xが大きくて一方の置場が極端に優利な場合である。いいかえるとFig.4の適用条件は、置場の配置基準と考えることもできる。

5. 分担圏域の区画

実際上は、双曲線をその漸近線で近似しても十分である。漸近線は

$$y=\pm\left(\sqrt{k^2-p^2}/p\right)x. \quad (7)$$

Fig.5は、高槻市の場合について、k＝269 m、X＝193 m を代入して漸近線を描いたものである。分担圏域は、ほぼうまく区画されている。

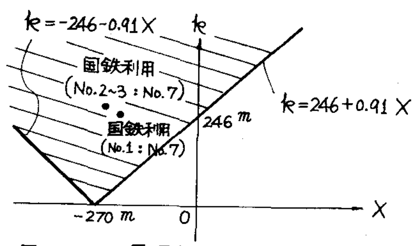

Fig.4(a) 置場Aの限界線が双曲線になる領域

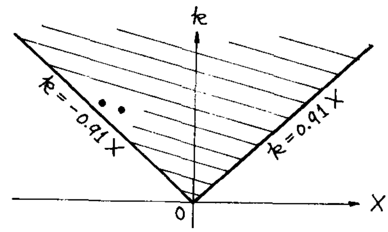

Fig.4(b) 境界線が双曲線になる領域

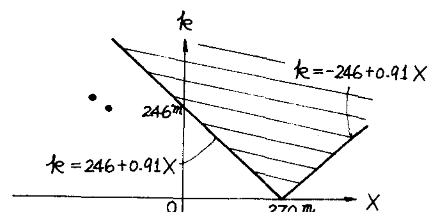

Fig.4(c) 置場Bの限界線が双曲線になる領域

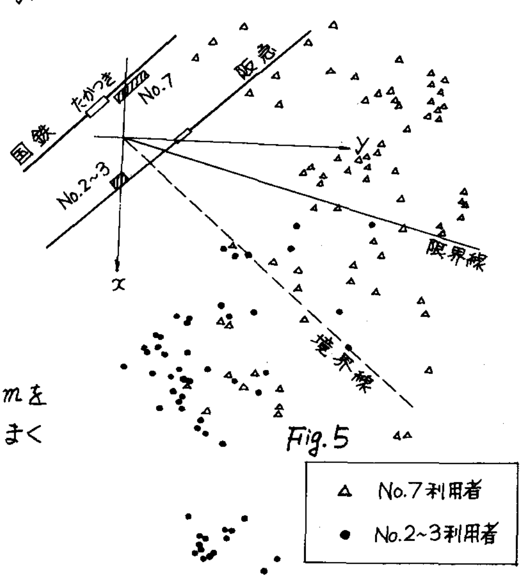

Fig.5

参考文献

1) 昭和50年度 関西支部年次学術講演概要 Ⅳ-35