

大阪大学大学院 学生員 金 大 雄

大阪大学工学部 正 員 毛利 正 光

1. はじめに 交通は土地利用ポテンシャルと交通施設との結合物であり、土地利用活動と輸送需要が共に存在すれば交通は土地利用ポテンシャルと交通施設によって確定される。土地利用で交通システムの計画において重要な目的の一つは土地利用ポテンシャルと交通施設との間に有効な均衡を確保することである。その不均衡には、土地利用ポテンシャルと交通施設間の不適当な組み合わせから、またそれらの両方が環境と不適当な組み合わせによって起こるものが考えられる。ここでは、前者に当たる土地利用ポテンシャルと交通施設との整合性に対して、アクセシビリティ概念から分析することとする。大阪府下の50ゾーンに対する土地利用指標(S45)、交通インピダンスにより、ゾーン別のアクセシビリティ指数を求めて、土地利用ポテンシャルと交通施設との整合性を検討し、さらに交通施設整備水準について考えて見たものである。

2. アクセシビリティ

(1). 定義式¹⁾ アクセシビリティモデルは土地利用ポテンシャルと分布交通との間の相対性を指すものであり、それは、輸送能力に関連する交通インピダンスの逆関数を用いる引力モデルで表わすことが適当である。一般にアクセシビリティの意味は「行き易さ」であり、それは土地利用活動に関係なく、土地間の輸送条件が同一ならば、アクセシビリティも等しくなる線的な概念である。しかし土地利用ポテンシャルの交通発生・吸引特性を考えれば、土地利用上のアクセシビリティ関数はすべての出発地と目的地を同時に考慮して、土地利用ポテンシャルで重み付けし、面的な概念で拡張することが必要であり、またより正しく、实际的であらう。本分析においては次のようにアクセシビリティを定義した。

$$ACS(i) = \frac{\sum_j L(j)}{T(i, j)^\alpha} \quad (1) \quad \text{ここで、} ACS(i) : \text{ゾーン} i \text{ のアクセシビリティ}$$

$L(j)$: ゾーン j の土地利用ポテンシャル

$T(i, j)$: i, j ゾーン間の交通インピダンス

α : 交通インピダンスパラメータ

(2). 交通インピダンスとパラメータ 各ゾーン中心を市区町村役所に置き、公共交通機関(鉄道+バス)を利用したゾーン間の時間距離²⁾と幹線道路網の結節点間の最短直線距離³⁾を求めて、交通インピダンスとした。パラメータ α は土地利用ゾーン間の輸送活動に関する抵抗の大きさを表すもので従来通勤通学の場合は $\alpha = 2.0$ がよく使われている。本分析においては土地利用ポテンシャルと交通インピダンスの調査時点の相異に対する修正のため、さらに住居地域の配分がアクセシビリティ算定の目的であるから通勤通学OD表を用いて分布交通の重力モデル式から最小自乗法によって係数 α を求めた結果、時間距離の場合 $\alpha = 1.637$ 、実距離の場合は $\alpha = 1.276$ となった。

(3). 算定法の検証 土地利用上のアクセシビリティモデルの定義式においては、当該ゾーンの土地利用ポテンシャルの影響を取り扱うため、他ゾーンから当該ゾーンへのアクセシビリティの和 $\sum_j L(j) / T(i, j)^\alpha$ を加味して次の算定式によってアクセシビリティ指数を求めた。その結果は表-1に示すとおりであり、互いの相関も高く、特に ACS_1 と ACS_2 間には相関係数 $r = 0.925$ で一番高いことがわかった。以下4つのアクセシビリティ指数を用いて、土地利用活動と交通施設との整合性が交通施設整備水準に対する分析を行なうこととする。

表-1 ゾーン別のアクセシビリティ指数

ゾーン	ACS 1	ACS 2	ACS 3	ACS 4
1	0.03753	0.03822	0.07425	0.07122
2	0.04016	0.03920	0.07597	0.08018
3	0.04940	0.04765	0.05547	0.05808
4	0.04595	0.04539	0.05123	0.04974
5	0.04404	0.04298	0.03629	0.03298
6	0.04256	0.04157	0.03613	0.03141
7	0.02183	0.02127	0.02557	0.02077
8	0.03183	0.03025	0.02683	0.02094
9	0.02110	0.02096	0.02264	0.02054
10	0.03642	0.03600	0.03460	0.03048
11	0.02081	0.02074	0.01548	0.01328
12	0.03233	0.03200	0.02570	0.02428
13	0.02590	0.02531	0.03017	0.02864
14	0.03802	0.03694	0.03306	0.02981
15	0.02689	0.02588	0.02903	0.02359
16	0.03431	0.03420	0.02566	0.02550
17	0.03223	0.03203	0.04164	0.04339
18	0.02407	0.02471	0.01888	0.02181
19	0.02604	0.02664	0.02119	0.01880
20	0.03636	0.03741	0.03132	0.02883
21	0.02568	0.02543	0.02051	0.02466
22	0.02480	0.02458	0.02117	0.02539
23	0.01251	0.01281	0.01298	0.01209
24	0.01013	0.01034	0.00677	0.00693
25	0.00814	0.00832	0.00457	0.00479
26	0.00287	0.00297	0.00147	0.00151
27	0.01945	0.01997	0.01641	0.01467
28	0.01174	0.01209	0.00975	0.01491
29	0.00966	0.01055	0.00873	0.01015
30	0.00818	0.00860	0.00512	0.00600
31	0.01157	0.01224	0.00939	0.01080
32	0.01367	0.01377	0.01011	0.01213
33	0.01275	0.01290	0.01644	0.01601
34	0.01251	0.01256	0.00920	0.00916
35	0.01344	0.01427	0.02392	0.02556
36	0.01188	0.01195	0.01073	0.01200
37	0.00889	0.00898	0.00544	0.00581
38	0.01224	0.01214	0.00793	0.00789
39	0.00969	0.01049	0.00856	0.00985
40	0.00597	0.00615	0.00401	0.00390
41	0.00669	0.00700	0.00382	0.00399
42	0.00756	0.00790	0.00432	0.00455
43	0.01624	0.01616	0.03015	0.03785
44	0.00923	0.00990	0.00699	0.00888
45	0.01026	0.01090	0.00679	0.00892
46	0.00960	0.01049	0.00856	0.00985
47	0.00589	0.00647	0.00404	0.00530
48	0.00748	0.00810	0.00554	0.00748
49	0.00461	0.00507	0.00281	0.00272
50	0.00702	0.00777	0.00414	0.00464

$$ACS_1(i) = \frac{\sum_j^{i,j} \frac{LW_1(j) + LW_2(j)}{T(i,j)^{\alpha}}}{T(i,i)^{\alpha}} \quad (2-1) \quad \text{ここで、}$$

$$ACS_2(i) = \frac{\sum_j^{i,j} \frac{LF_2(j) + LF_3(j)}{T(i,j)^{\alpha}}}{T(i,i)^{\alpha}} \quad (2-2)$$

$$ACS_3(i) = \frac{\sum_j^{i,j} \frac{LW_2(i) + LW_3(i)}{T(i,j)^{\alpha}} + ACS_1(i)}{T(i,i)^{\alpha}} \quad (2-3)$$

$$ACS_4(i) = \frac{\sum_j^{i,j} \frac{LF_2(i) + LF_3(i)}{T(i,j)^{\alpha}} + ACS_2(i)}{T(i,i)^{\alpha}} \quad (2-4)$$

$LW_1(j)$: 2次就業人口

$LW_2(j)$: 3次就業人口

$LF_2(j)$: 3階建床面積

$LF_3(j)$: 商業・業務用床面積

表-2 土地利用ポテンシャル実容量と配分量及びその比

項目	CW	ACW	CW/ACW	P	AP	CW/AP
1	32314	34210	0.94463	53344	71110	0.75015
2	23249	25930	0.89662	58564	53900	1.08647
3	31430	43360	0.72487	49692	90140	0.55130
4	32785	38680	0.84756	56980	80410	0.70861
5	36811	53730	0.68506	65746	111700	0.58858
6	34780	64810	0.53663	65099	134730	0.49059
7	171124	136520	1.25359	37359	283790	1.33672
8	74032	104020	0.71173	147254	216230	0.68100
9	145126	112150	1.29400	309378	233150	1.32698
10	104545	102470	1.01939	194800	213010	0.91451
11	64726	50480	1.28220	129796	109100	1.18974
12	51810	60220	0.86029	97118	125200	0.75733
13	124165	116910	1.06206	246597	243030	1.01466
14	58988	81040	0.72615	110465	168470	0.65610
15	109584	116500	0.94064	216234	242180	0.89286
16	27165	27510	0.98753	48805	57180	0.85347
17	153378	172310	0.89014	310625	358200	0.86719
18	43019	29700	1.48288	88954	61750	1.44059
19	53998	35760	1.51001	110914	74330	1.49216
20	39655	52690	0.75276	71995	109540	0.65726
21	41870	37070	1.12962	85786	77050	1.11335
22	56572	43480	1.30113	110052	90384	1.21760
23	168246	157400	1.06894	368498	327200	1.12633
24	43190	31200	1.38412	94333	64870	1.45424
25	25333	30060	0.84273	57414	48040	1.19525
26	7911	3410	2.31824	14451	7090	2.03707
27	114058	188350	0.60560	259619	391550	0.66305
28	79574	103870	0.76662	15396	77050	0.78039
29	113621	100800	1.12722	248002	209040	1.18356
30	30001	17480	1.71660	59758	36300	1.64480
31	114407	130110	0.87930	251071	270480	0.92825
32	96806	85870	1.12730	206961	178159	1.15932
33	156313	88880	1.75870	325507	184770	1.76172
34	61677	48750	1.26520	131029	101490	1.29105
35	241061	197860	1.21834	500173	411320	1.21603
36	104095	93660	1.11143	227778	194700	1.16990
37	25268	23840	1.05983	53104	49560	1.07149
38	49274	44120	1.11691	111562	91710	1.21647
39	55657	59890	0.92937	127548	124490	1.02454
40	43460	41310	1.05200	96082	85880	1.11875
41	24098	25250	0.95449	51994	52480	0.99066
42	18155	21520	0.86968	41389	44740	0.92519
43	274174	364410	0.75217	59433	799110	0.74379
44	58863	41800	1.40829	120879	46890	1.39118
45	47261	53230	0.88779	95987	110660	0.86737
46	84389	74550	1.13203	178817	154970	1.15389
47	37006	16160	2.29000	73366	33590	2.18393
48	49619	42750	1.16068	99196	88870	1.11620
49	20421	7540	2.70979	38206	15670	2.44886
50	23896	23880	1.00075	49006	49640	0.98726
51	3679289			7648550		

注: CW: 総就業人口(人), P: 居住人口(人)
ACW: 配分, AP: 配分

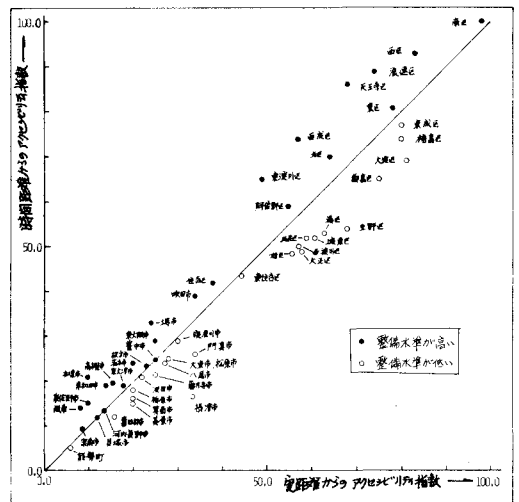


図-1 交通施設整備水準

3. 土地利用活動と交通施設との整合性検討

(1). 土地利用ポテンシャル配分 通勤者は勤務先までの通勤時間と通勤場を考慮して述べられるのでその地域のアクセシビリティと居住容量に応じて居住地が配置され、その他の土地利用活動は居住地の中心に立地するという仮説を設定した。土地利用ポテンシャル配分方法は土地利用活動量ポテンシャル (Voorhees法) を用いて、居住容量指標として住宅延床面積と住居地面積を取り、次のような算定式によって就業人口と常住人口別にその配分を行なった。

$$ACW_1(i) = CWT \frac{ACS_1(i) \cdot HF(i)}{\sum ACS_1(i) \cdot HF(i)} \quad (3-1) \quad \text{ここで、}$$

$$ACW_2(i) = CWT \frac{ACS_2(i) \cdot HA(i)}{\sum ACS_2(i) \cdot HA(i)} \quad (3-2)$$

$$ACW_3(i) = \frac{ACW_1(i) + ACW_2(i)}{2} \quad (3-3)$$

$ACW(i)$: i地点の土地利用ポテンシャル配分量

CWT : 全域の土地利用ポテンシャルの合計

$HF(i)$: i地点の住宅延床面積

$HA(i)$: i地点の住居地面積

(2). 配分結果 土地利用と交通施設との整合性検討基準としては、

全域から見ると土地利用活動の分布はアクセシビリティによって分布されると考えて、配分量と実容量との間で一番相関が高い配分値で大阪都市圏のゾーン別土地利用と交通施設との整合性を検討することにした。ACSを用いた(3-3)式が述べられて、配分計算結果は表-2のようになった。

整合性検討基準

$$\frac{\text{実容量}(CW)}{\text{配分量}(ACW)} \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} \begin{matrix} \text{アンバランス(過大)} \\ 1.0 \text{ バランス} \\ \text{アンバランス(過小)} \end{matrix}$$

(3). 交通施設整備水準 時間距離から求めたアクセシビリティ指数と実距離から求めたアクセシビリティ指数との

比によって大阪都市圏の平均的な交通施設整備水準を考察した結果は図-1に示した。

交通施設整備水準

$$\begin{matrix} \text{時間距離から求めたアクセシビリティ指数} > \\ \text{実距離から求めたアクセシビリティ指数} < \end{matrix} \begin{matrix} \text{平均より高い} \\ 1.0 \text{ 平均} \\ \text{平均より低い} \end{matrix}$$

4. まとめ 土地利用と交通施設との整合性検討結果、大阪市の多くの区が居住容量にくらべて居住立地が過疎になっていることは、居住立地が都心から遠ざかるほど感じ強い、それが大阪都市圏の都市交通問題を一層加重させた一つの原因になっているのではないかと考えられる。分析圏の都市化が高くなればなるほどすべてグリーンが集中機能を持っていて、アクセシビリティの概念で当該ゾーンの土地利用ポテンシャルの影響を扱うことが困難になり、したがって地元就業者の居住配置モデルの開発が必要であろう。(参考文献) (1) W.R. Blunden. The land-use

Transport System, Pergamon press (1973). (2) 大阪府人口統計調査基礎資料(昭45). (3) 渡部年郎. 業務交通体系論.

(4) 大阪府庁. 緑地帯の緑地帯整備計画.