

§1. まえがき

業務トリップ(帰社トリップを含む)は、都市の経済活動と密着した重要なトリップである。またその特徴は、種々の施設の間で行なわれ、そのトリップ数は、それら施設間のむすびつきの強さを反映していると考えられる。そこで施設連関という概念を導入し、土地利用の形態である施設の分布と、業務トリップの発生・集中およびOD分布をむすびつけるモデルを提案し、そのモデルによって施設分布の変化に伴う業務トリップのOD分布の変化を予測・検討する。対象都市としては、京都市をとりあげ、データは京阪神都市圏パーソントリップ調査結果を用いる。

§2. 発生・集中モデル

施設分布をあらわす指標として、敷地面積よりもトリップとの相関のよい延床面積を用いた。また本研究の目的は、都市全体として各施設の床面積は変化させずに、その分布を変化させた場合に、ゾーン間OD交通量がどのように変化するかを調べることであるから、施設の分布を変化させても都市全体の発生・集中交通量が現状値から変化しない発生・集中モデルが最適である。したがって次式であらわされる原単位モデルを採用する。

$$U_k^i = a_k S_k^i ; V_l^j = b_l S_l^j \quad (1)$$

ただし、 U_k^i :ゾーンiの施設kから発生するトリップ数

V_l^j :ゾーンjの施設lに集中するトリップ数

S_k^i :ゾーンiに立地している施設kの床面積

a_k :施設kの発生原単位(トリップ/単位床面積)

b_l :施設lの集中原単位(トリップ/単位床面積)

a_k, b_l の値および U_k^i と S_k^i, V_l^j と S_l^j の相関係数の値を 表-1 に示す。

§3. 分布モデル(施設連関モデル)

ゾーン間のOD分布を求めるためには、ゾーン間時間距離 t_{ij} だけでなく、施設連関および各ゾーンの施設の分布状態が、必要な要素である。特に、本研究の目的のためには、上の3つは不可欠である。したがって次のような分布モデルを提案する。

$$X_{kl}^{ij} = U_k^i P_{kl} \frac{V_l^j t_{ij}^{-r}}{\sum_s V_s^j t_{is}^{-r}} \quad (2)$$

ただし、 X_{kl}^{ij} :ゾーンiの施設kから、ゾーンjの施設lへのOD交通量

P_{kl} :施設kから施設lへの遷移確率($\sum_l P_{kl} = 1$)

(2)式をk, lについて合計すると、ゾーンiからゾーンjへのOD交通量 X_{ij} が求められる。すなわち、

$$X_{ij} = \sum_k \sum_l U_k^i P_{kl} \frac{V_l^j t_{ij}^{-r}}{\sum_s V_s^j t_{is}^{-r}} \quad (3)$$

施設間遷移確率 P_{kl} とは、施設kから発生するトリップのうち施設lに集中する割合をあらわしており、施設

表-1

施設	原単位 (トリップ/100㎡)		相関係数	
	a_k	b_l	U_k^i と S_k^i	V_l^j と S_l^j
住宅	0.552	0.231	0.46	0.70
官公庁	1.965	2.384	0.59	0.53
事務所	7.217	8.446	0.86	0.82
文教施設	0.431	0.682	0.87	0.86
宗教施設	0.206	0.341	0.81	0.70
病院	1.542	2.023	-0.06	0.22
娯楽施設	0.307	0.464	0.73	0.82
店舗	6.492	8.629	0.97	0.98
運輸施設	0.279	0.551	0.86	0.85
住居付施設	0.156	0.258	0.26	0.44
工場	0.645	0.890	0.90	0.88
倉庫	0.270	0.415	0.42	0.44
農林業地	0.001	0.009	0.23	0.85

設から見た着施設との連関の強さを示している。
つまり施設連関の指標の1つである。この R_{ij} の値を各施設間について示したものに表-2である。

表-2

OP	住宅	官庁	事務所	文教	宗教	病院	娯楽	店舗	運輸	供給	工場	倉庫	農林
住宅	0.23	0.04	0.18	0.04	0.01	0.02	0.01	0.26	0.02	0.01	0.10	0.01	0.05
官庁	0.07	0.27	0.26	0.04	0.01	0.02	0.02	0.10	0.04	0.00	0.04	0.01	0.00
事務所	0.13	0.06	0.42	0.03	0.01	0.02	0.01	0.17	0.02	0.01	0.10	0.01	0.00
文教	0.08	0.09	0.19	0.35	0.00	0.04	0.01	0.15	0.02	0.00	0.08	0.00	0.00
宗教	0.17	0.05	0.28	0.09	0.15	0.00	0.02	0.19	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00
病院	0.09	0.08	0.29	0.06	0.01	0.26	0.00	0.14	0.02	0.00	0.04	0.00	0.01
娯楽	0.07	0.03	0.25	0.10	0.04	0.01	0.19	0.17	0.08	0.01	0.04	0.00	0.00
店舗	0.12	0.02	0.18	0.02	0.00	0.01	0.01	0.51	0.02	0.01	0.09	0.01	0.00
運輸	0.08	0.10	0.32	0.04	0.00	0.01	0.03	0.10	0.10	0.02	0.16	0.05	0.01
供給	0.14	0.00	0.31	0.02	0.00	0.02	0.02	0.15	0.05	0.20	0.05	0.02	0.00
工場	0.08	0.02	0.23	0.02	0.00	0.01	0.01	0.19	0.03	0.00	0.39	0.02	0.00
倉庫	0.10	0.02	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.08	0.02	0.24	0.13	0.00
農林	0.08	0.00	0.39	0.07	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31

§4. 施設分布の変化とOD交通量

京都市について分布モデルの定数 γ の値を求めると、 $\gamma = 1.82$ となる。また X_{ij} について実績値と①式による推計値との相関係数を求めると、0.9622とかなりよい相関を示している。

さて本節において、施設の分布を現状から変化させた場合に、業務トリップの各ゾーンにおける発生・集中量がどのように変化し、さらにOD交通量がどのように変化するかを、上に述べたモデルによって予測する。施設分布の変化としては、ある特定の施設を1つのゾーンにのみ集中的に移動した場合を考えることにする。

京都市については、各ゾーンの特徴を考慮して、表-3のように16のケースを考えた。これらの各ケースについて、発生・集中モデルによって U_i^j 、 V_j^i を求める。これらの値を用いて分布モデルによって X_{ij}^j 、したがって X_{ij} を求める。フレーター法で、周辺分布 U_i ($= \sum_j U_i^j$)、 V_j ($= \sum_i V_j^i$)に一致するように修正する。このようにして施設分布が変化した場合のOD交通量を求めた。その結果から施設分布変化による影響を調べるため、 $\sum_i \sum_j X_{ij} t_{ij}$ の値を求める。表-3に示す。この値は、京都市全体における総トリップ時間はあらわしており、小さいほど空間的、時間的に交通量が少ないということである。表-3から、この値が現状値より減少しているのは、①住宅を左京区②住宅を右京区③事務所を下京区④店舗を下京区⑤工場を右京区に集めた5つのケースである。

表-3

施設	集約ゾーン	$\sum_i \sum_j X_{ij} t_{ij}$
住宅	東山区	4,010,769
〃	左京区	3,822,911
〃	北区	4,558,564
〃	伏見区	4,234,205
〃	右京区	3,760,867
事務所	中京区	3,969,167
〃	下京区	3,782,807
店舗	中京区	3,963,681
〃	下京区	3,800,521
運輸	南区	3,908,825
〃	伏見区	3,956,944
工場	南区	3,956,570
〃	伏見区	4,107,874
〃	右京区	3,876,806
倉庫	南区	3,889,163
〃	伏見区	3,913,087
現 状		3,879,307

また得られたOD表からわかったことは、ある施設をゾーンiに集めると、 X_{ij} 、 X_{ji} は一般に増加すると思われるが、計算結果では、住宅をゾーンiに集めた場合、 X_{ij} 、 X_{ji} のうちで減少しているものがある。これは住宅がiに集められたため、今もゾーンjの住宅からiへ、あるいはiからjの住宅へ流れていたトリップが、ゾーンiの内内トリップとなったためであろう。店舗についても同様のことが生じている。

以上の解析から言える土地利用についての結論は、業務トリップに関して、その総トリップ時間を減少させ、効率のよい業務活動がなされるためには、住宅は、右京区、左京区に立地させるのがよく、北区に立地させるのはよくない。事務所、店舗は下京区に、工場は右京区に立地させるのがよく、伏見区に立地させるのはよくない。右京区は、住宅、工場とも立地条件がよく、住居地区と工業地区を都市計画的に配置する必要がある。

参考文献

- ①杉山「都市における土地利用形態と業務トリップとの関連性に関する研究」京大修士論文 49年3月
- ②都市高速交通研究会「阿佐野地区再開発事業に伴う交通計画」45年3月