

(IV-56) 交通エネルギー消費量の地域特性分析（仙台都市圏を対象に）

中央大学理工学部 学生員 ○ 松澤 洋平
中央大学大学院 正会員 杉田 浩
中央大学理工学部 正会員 谷下 雅義
中央大学理工学部 正会員 鹿島 茂

1. はじめに

人口の増加や経済成長等による社会・経済状況の変化は市街地の広域化をもたらし、都市構造を自動車依存型都市構造へと変化させた。これにより人々の交通行動も変化し、都市圏の郊外部を中心に自動車交通を増加させ交通エネルギー消費量を増大させている。本研究は仙台都市圏を対象にし居住地により、交通行動がどのように違い、その結果として1人1日当たりの交通エネルギー消費量、交通費用がどのように異なっているか把握・比較することを目的とする。また郊外化や交通インフラ整備による影響をみるために2時点での比較を行う。

2. 使用データと居住地の分類

仙台都市圏パーソントリップ調査（以下PT調査）（1982年、1992年）、国勢調査、事業者統計等を用いた。居住地は都心域、周辺域、郊外域の3地域に分けて比較した。都心域は中心から概ね1.5kmの範囲、周辺域は概ね1.5km～6kmの範囲、郊外域は概ね6～25kmの範囲とする。

3. 都市構造と交通行動

3・1 都市構造

表1に地域別の居住者密度、従業者密度を示す。

表1 地域別居住者密度、従業者密度

都心域	82年	92年	92年/82年
居住者密度	6,393	5,605	0.88
従業者密度	48,676	65,290	1.34
周辺域	82年	92年	92年/82年
居住者密度	10,551	8,755	0.83
従業者密度	4,716	4,005	0.85
郊外域	82年	92年	92年/82年
居住者密度	416	554	1.33
従業者密度	150	192	1.28

居住者密度・従業者密度 [人/km²]

居住者密度は周辺域で1番高い、次いで都心域、郊外域の順となる。82年と比べると都心域、周辺域では減少、郊外域では1.33倍増加している。従業者密度は、都心域は周辺域に比べ、16.3倍と非常に高い。82年と比べると都心域、郊外域で増加、周辺域で減少している。

3・2 交通行動

地域別の居住者の交通行動を表2に示す。

表2 仙台都市圏各地域居住者の交通行動

居住位置		都心		周辺		郊外	
年度		82年	92年	82年	92年	82年	92年
平均トリップ数	T	0.65	0.76	0.88	1.10	1.04	1.35
トリップ/日	R	0.01	0.10	0.03	0.15	0.06	0.21
	B	0.15	0.13	0.32	0.22	0.30	0.15
	C	0.49	0.52	0.53	0.73	0.69	0.99
交通分担率	T	100	100	100	100	100	100
%	R	1.2	13.6	3.7	13.4	5.8	15.6
	B	23.4	17.6	36.7	19.7	28.5	11.2
	C	75.3	68.7	59.5	66.9	65.8	73.2
平均トリップ長	T	3.7	5.4	4.3	4.1	8.1	8.2
KM/トリップ・日	R	7.0	8.0	9.3	2.0	13.0	9.3
	B	3.2	3.4	3.1	1.2	7.2	7.5
	C	3.8	5.4	4.6	5.3	8.0	8.1
平均所要時間	T	23.3	25.3	29.0	27.1	33.0	28.5
分/トリップ	R	31.3	25.2	48.2	36.8	55.5	44.9
	B	34.4	33.0	37.5	36.2	46.3	43.2
	C	19.7	23.4	22.7	22.5	25.2	22.8
平均移動速度	T	6.9	11.0	8.7	10.8	16.1	19.0
KM/時	R	12.9	10.1	10.2	8.8	13.8	11.9
	B	5.2	6.1	4.7	5.2	9.3	10.2
	C	10.0	12.5	11.1	12.9	19.3	21.8

T: 3手段 R: 鉄道 B: バス C: 自動車

特徴的なことを取りまとめると次の通りである。

平均トリップ数、平均トリップ長、平均移動速度すべて郊外域居住者が大きい。分担率はどの地域も自動車が7割近くを占める。

キーワード : 交通エネルギー消費量、交通行動、都市構造

連絡先 : 中央大学 交通計画研究室 (〒112-8851 東京都文京区春日 1-13-27 Tel 03-3817-1817)

82 年と 92 年を比べると、地下鉄開通（87 年八乙女・富沢間 13.6 km 開業）の影響もあり都心域居住者の鉄道の分担率は 11.3 倍伸びている。平均トリップ長は都心域、郊外域で伸び周辺域で減少している。

4、交通エネルギー消費量、交通費用

4・1 交通エネルギー消費量

推計結果を図 1 に示す。

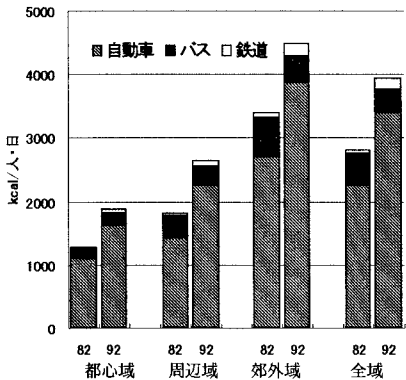


図 1 1 人当たりの交通エネルギー消費量

92 年の 1 人当たり交通エネルギー消費量は都市圏平均としてみると 3,935kcal/人・日、居住地別に見ると都心域が 1,893kcal/人・日、周辺域が 2,646kcal/人・日、郊外域が 4,572kcal/人・日と郊外域にいくにしたがって高くなる。なお自動車のみに着目すると郊外居住者の自動車による交通エネルギー消費量は都心居住者の 2.4 倍にもなっている。82 年と比べるとどの地域も増加しており自動車分の増加によるところが大きい。

<交通エネルギー消費量の推計方法>

本研究ではバス、自動車交通に関して「速度と燃料消費量の推定式」をもとにエネルギー消費原単位を設定し平均移動距離をかけることで推計を行った。ただし、鉄道のエネルギー消費原単位に関しては地域別算出が困難なので全国平均値を用いた。

<推計式>

鉄道：
$$E_i = \frac{G}{n} \times d_i$$

バス：
$$E_i = \frac{\varepsilon_B(v_i) \times h_1}{n} \times d_i$$

自動車：
$$E_i = \frac{\varepsilon_c(v_i) \times h_2}{n} \times d_i$$

E：エネルギー消費原単位 (kcal/日) d：平均移動距離 (km/日)
v：平均移動速度 (km/h) $\varepsilon(v)$ ：燃料消費量推定式 (cc/km)
G：鉄道のエネルギー消費原単位 (kcal/km) i：地域
h：軽油、ガソリンの発熱量 (kcal/kg) n：乗車人数

4・2 交通費用

交通費用の推計結果を図 2 に示す。

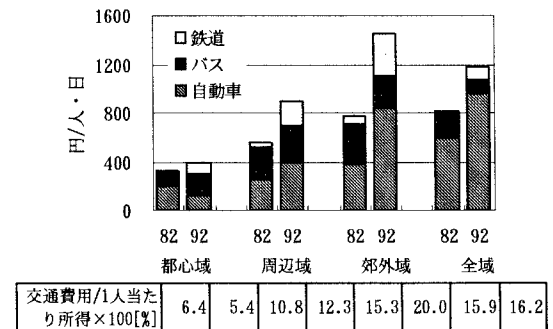


図 2 1 人当たり居住別交通費用と所得に対する割合

92 年の 1 人当たり交通費用は都市圏平均としてみると 1,173 円/人・日、である。居住地別にみると都心域が 394 円/人・日、周辺域が 892 円/人・日、郊外域が 1,454 円/人・日と郊外域にいくにしたがって大きくなり、郊外居住者の交通費用は都心居住者の 3.7 倍である。また、郊外にいくほど自動車による交通費用の占める割合が大きくなる。82 年と比べるとどの地域も増加しているが、都心域に比べ周辺域、郊外域の増加が大きい。これは都心域での自動車による費用が減少し、他地域では逆に大きく増加していることによる。

<交通費用の推計方法>

交通に要する費用は走行費用(鉄道、バス料金、自動車燃料費)に所要時間を金額に換算した時間費用を含めて推計した。

交通費用：
$$C = \alpha \times d + \beta \times t$$

α ：キロ当たり費用(円/km) β ：時間価値(円/分)

d：平均移動距離(km/h) t：平均所要時間(分/日)

5、考察

1 人当たり交通エネルギー消費量、交通費用は郊外居住者が最も高い。これは郊外居住者は自動車の分担率が高いこと、平均トリップ数が多く、平均所要時間、平均トリップ長いと考えられる。今後居住者の特性や自動車保有の状況などについても調べ分析を進める予定である。

参考文献

杉田浩、鹿島茂、谷下雅義、高嶋裕治：東京都市圏における交通行動の地域特性分析と都市構造の評価に関する研究 土木計画学研究講演集 No21(2) pp459-462 1998 11