

都市における運輸交通エネルギー

岡山県 正会員 ○島本則雄
岡山大学環境理工学部 正会員 明神 証

1. はじめに

本研究では、都市における運輸部門でのエネルギー消費に着目し、都市の人口1人当たりの運輸交通によるエネルギー消費を人口の関数で表すことにより、運輸部門でのエネルギー消費と都市の人口との関係について考察を行う。

2. 交通機関ごとのエネルギー

都市の人口1人当たりの運輸交通によるエネルギー消費 $\frac{E(p)}{p}$ を式（1）により推計した。

$$\frac{E(p)}{p} = \sum_i \frac{E_i}{p} \quad \dots (1)$$

E_i : 交通機関*i* によるエネルギー消費 (kcal / 日)
(*i* = 乗用車, 貨物自動車, バス, 鉄道)

p : 都市の人口 (人)

交通機関ごとのエネルギー消費は以下のように求めた。

乗用車によるエネルギー消費は、パーソトリップを目的とした乗用車ならびに自家用貨物自動車による消費とし、式（2）により推計した。

$$\frac{E_{pc}(P)}{p} = n \times r_{pc} \times \frac{1}{b_{pc}} \times l_{pc} \times e_{pc} \quad \dots (2)$$

n : パーソトリップの生成原単位 (パーソトリップ / 人・日)
 r_{pc} : 全パーソトリップに対する乗用車利用パーソトリップの割合
 b_{pc} : 乗用車の平均乗車人数 (人 / 台)
 l_{pc} : 乗用車トリップ1つ当たりのトリップ長 (km / カトリップ)

e_{pc} : 乗用車の運行エネルギー原単位 (kcal / 台・v)

貨物自動車によるエネルギー消費は、パーソトリップ目的を除いた貨物自動車による消費とし、式（3）により推計した。

$$\frac{E_{fc}(p)}{p} = h_{fc} \times d_{fc} \times (1 - \alpha_{fc}) \times e_{fc} \quad \dots (3)$$

h_{fc} : 貨物自動車の保有率 (台 / 人)
 d_{fc} : 貨物自動車の1日1台当たりの走行距離 (km / 台・日)

α_{fc} : 貨物自動車の全目的の走行距離に対する
パーソトリップを目的とした走行距離の割合
 e_{fc} : 貨物自動車の運行エネルギー原単位 (kcal / 台・v)
バスによるエネルギー消費は自家用バス、営業用バスすべてを対象とし、式（4）により推計した。

$$\frac{E_b(p)}{p} = h_b \times d_b \times e_b \quad \dots (4)$$

h_b : バスの保有率 (台 / 人)
 d_b : バスの1日1台当たりの走行距離 (カトリップ / 台・日)

e_b : バスの運行エネルギー原単位 (kcal / km)
ここで、運行エネルギー原単位について説明する。
乗用車の運行エネルギー原単位は、乗用車燃費一覧(1)のデータを用い図-1により推計した。



図-1 乗用車の運行エネルギー原単位推計手順

図-1の⑤で必要となる、都市の人口と乗用車の平均速度との関係は、道路交通センサス一般交通量調査(2)からのデータを用い、都市ごとの平均旅行速度を算出し、導き出した。その結果を図-2に示す。

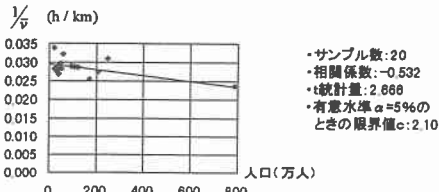


図-2 自動車の平均旅行速度と人口との関係
*文献(1)より作成

貨物自動車の運行エネルギー原単位は、乗用車と異なり燃費が公表されていないため、速度と運行エネルギー

ギ一原単位の関係は乗用車の関係から類推し、さらに都市の人口と乗用車の速度との関係をそのまま用いることにより推計した。

バスの運行エネルギー原単位は、貨物自動車と同様燃費が公表されておらず、また速度や運行形態が他の自動車と異なると考えられるため、排気量が近いと考えられる貨物自動車の運行エネルギー原単位より類推した。

鉄道によるエネルギー消費は新幹線を除く旅客輸送を対象とし、式(5)により推計した。

$$\frac{E_r}{p} = \frac{1}{p} (m_r \times e_r) \quad \dots (5)$$

m_r : 都市内での鉄道の1日当たりの車両キロ
(車両和/日)

e_r : 鉄道の運行エネルギー原単位(kcal/車両和)

3. 都市における運輸交通エネルギー

都市の人口1人当たりの運輸交通によるエネルギー消費を図-3に、都市における運輸交通によるエネルギー消費を図-4に示す。

また図-5は交通機関ごとのエネルギー消費の割合を示したものである。

4. まとめ

以上、運輸交通によるエネルギー消費と都市の人口との関係を示すことにより、以下のことが指摘された。

- ①都市の人口1人当たりのエネルギー消費は、乗用車、貨物自動車ではともに減少傾向を示すが、乗用車の方が貨物自動車よりその傾きは大きい。これは乗用車の利用率が貨物自動車の保有率に比べ人口増加による減少の度合いが大きいためである。
- ②乗用車、貨物自動車ならびに運輸交通全体によるエネルギー消費は、ある人口規模までは増加傾向を示すが、それ以上になると減少傾向に転ずる。しかし人口300万人程度を越えて存在する都市は東京(人口約800万人)のみであることをふまえる必要がある。
- ③人口規模の小さな範囲では、交通機関ごとのエネルギー消費の割合は乗用車の減少分が鉄道の増加分となっている。

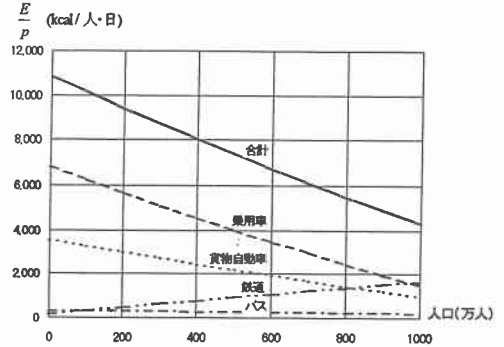


図-3 都市の人口1人当たりの運輸交通エネルギー消費

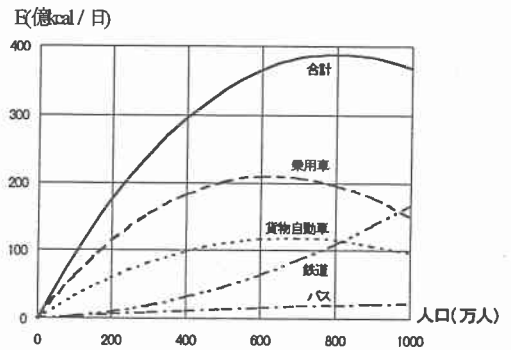


図-4 都市における運輸交通エネルギー消費

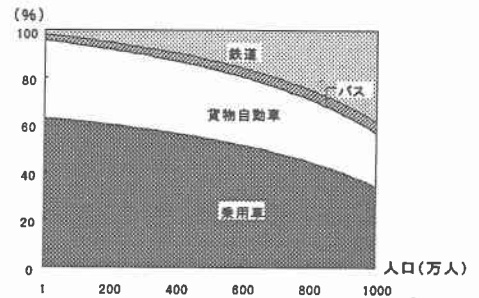


図-5 交通機関別エネルギー消費量の割合

【参考文献】

- (1) 運輸省自動車交通局 乗用車燃費一覧 平成5年版
- (2) 建設省道路局 平成6年度道路交通センサス
- (3) (財)都市計画協会 都市計画ハンドブック 1995
- (4) 運輸省運輸政策局編 運輸関係エネルギー要覧 平成8年度版
- (5) 運輸省運輸政策局編 自動車輸送統計年報 平成6年度分
- (6) (財)自動車検査登録協会の 市区町村別自動車保有車両数
平成7年3月末現在
- (7) (社)全国軽自動車協会連合会 市区町村別軽自動車車両数
平成7年3月末現在
- (8) 運輸省鉄道局 鉄道輸送統計調査 平成6年度