

岡山市の運輸交通エネルギー

南海電気鉄道(株)	正員	○川端 彰
岡山大学工学部	正員	明神 証
名古屋大学大学院	学生員	天野雅人

(1) はじめに

石油ショック以降現在まで、わが国の運輸部門の省エネルギーはあまり進んでいるとは言えない。また、交通機関のエネルギー効率は都市によっても異なる。そこで、交通機関のエネルギー効率と岡山市で一日で消費される運輸交通エネルギーを算出し、その消費動向、形態などについて考えた。

運輸交通のエネルギー消費は、運行エネルギー、維持管理エネルギー、建設エネルギー、車両製造エネルギーの4種類に分けることができる。また、これら4つの和は総合エネルギーと呼ばれる。本研究では、これらの中の運行エネルギーについてだけ取り扱った。また、エネルギー効率の表し方には、運行エネルギー効率(kcal/台キロ)とエネルギー原単位(kcal/人キロ)の2種類を用いた。

(2) 運輸交通エネルギーの算出方法

運輸交通エネルギーの算出は、PT調査の代表交通手段毎に、①エネルギー原単位、②トリップ数、③トリップ長(km)の積を求めることにより行った。(式1)

$$Z = \sum_i \sum_j \sum_k (R_{ij} \times M_{ij}^k \times E^k) \quad (\text{式1})$$

Z : エネルギー消費量
 R_{ij} : ゾーンij間の距離
 M_{ij}^k : 代表交通手段kのゾーンijにおけるトリップ数
 E^k : 代表交通手段kのEP

(3) 使用データ

ゾーン間距離：ゾーン間距離は、各ゾーンの地図上の重心点間の直線距離とした。

OD分布：OD分布は、岡山市内々交通(起点、終点とも岡山市)の部分を使用した。

代表交通手段の区分：PT調査に従い表1の通りである。

(代表交通手段のエネルギー原単位)

・徒歩、自転車について

栄養学の資料¹⁾より算出した。ただし、基礎代謝を除き純粹に歩行あるいは自転車に乗ることにより消費するエネルギーだけについて考えた。

・オートバイについて

排気量区分毎のエネルギー原単位を岡山市のオートバイの登録台数を考慮して算出した。

・バス、乗用車、貨物自動車などについて

ステップⅠ：図1にしたがって算出した各交通機関の運行エネルギー効率を、PT調査のそれぞれの代表交通機関に含まれる車両の種類に合うように組み合わせて代表交通機関としてのEV値を算出する。

ステップⅡ：算出したEV値を、PT調査などから得た昭和46年、57年の岡山での平均乗車人数で除し代表交通機関のEP値を算出する。

・鉄道について

岡山市では、電化、非電化の両方の鉄道路線があるため、電車と気動車の両方を考慮したEV値を昭和50年、57年の全国平均の1車両当りの平均乗車人数で除しEP値を算出した。ただし、全国平均の平均乗車人数を用いたのは、岡山での値が不明であったためである。

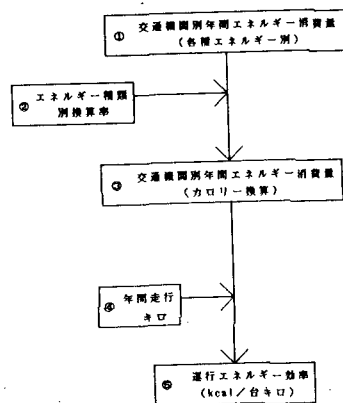


図1 運行エネルギー効率の算出手順

(4) 計算結果

昭和46、57年の岡山市の運輸交通エネルギーは、それぞれ表2、図2のようになった。トリップ数は約1.2倍になっているのに対し、エネルギー消費量は約2倍になっている。トリップ数の増加の原因は岡山市の人口増加が主であると考えられる。

エネルギー消費量がトリップの増加に対して大きい原因は、エネルギー効率の比較的良好なバスのトリップ数の減少によるエネルギー効率の悪化や、エネルギー効率の悪い自動車のトリップ数の増加によるものと考えられる。以上より、岡山市の運輸交通エネルギーは省エネルギーの逆の現状にあるといえる。

図2は昭和57年度の岡山市の運輸交通エネルギーを表したものである。これによると、全エネルギー消費の87%が自動車によるものである事が分かる。つまり、岡山市の運輸交通エネルギーは自動車に大きく依存しているといえる。

表2 岡山市の運輸交通エネルギー (S57年)

代表 交通手段	項目 (トリップ数 (トリップ/日))	エネルギー消費量 (百kcal/日)
徒歩 35	313600 [24.4] (0.798)	158257 [0.8] (1.328)
自転車 16	313600 [25.0] (1.547)	105013 [0.5] (1.503)
オートバイ 223	106400 [8.4] (1.708)	807681 [4.2] (1.767)
バス 345+152	69400 [5.5] (0.800)	1227191 [6.4] (1.458)
鉄道 91+84	17800 [1.4] (1.150)	155127 [0.8] (1.573)
自動車 850+854+988	440800 [34.9] (1.137)	18731812 [87.2] (2.070)
合計	1263800 (1.211)	19184981 (1.884)

[]は合計に対する百分率(%)

()は46に対する伸び率

代表交通手段の下の数値はエネルギー原単位

<>は46年度のエネルギー原単位 46年度の自動車は乗用車と貨物車の2つがある

表1 交通機関の運行エネルギー効率及び代表交通機関の区分

項目	運行エネルギー効率 (kcal/台キロ)		代表交通手段の区分	
交通機関	S50	S58	P T調査46	P T調査57
徒歩	35	35		①徒歩
自転車	16	16	①自転車	②自転車
オートバイ	223	223	②オートバイ	③オートバイ
路線バス	3103	2968	③バス	④バス
貸切りバス				⑤自動車
自家用バス	1703	1628		
路面電車		不明		④バス
電車		4129	④鉄道	⑤鉄道
気動車		6013		
船舶		不明		
自家用乗用車	971	973	⑤乗用車	⑥自動車
営業用乗用車	1858	1842		
自家用貨物車	1386	1299	⑥貨物車	
営業用貨物車	2510	2450		

P T調査46には代表交通機関に徒歩は無い

鉄道の運行エネルギー効率はS57年度の値

資料(1、2、3)より作成

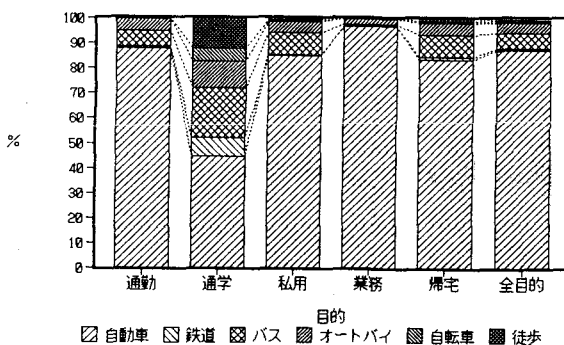


図2 全エネルギー消費に占める代表交通手段の構成(目的別、S57年)

(5) おわりに

代表交通機関のエネルギー効率をエネルギー原単位で比べると、自動車は自転車の約50倍、徒歩の約25のエネルギーを必要とすることがいえる。また、目的別のエネルギー消費構成によると通勤目的では88%、通学目的では45%、全目的では87%が自動車によるエネルギー消費である。

昭和57年度の岡山市の運輸交通エネルギーは、新幹線で東京と大阪の間を50往復することがエネルギー一量である。

参考文献

- 1) 香川 綾 著 特殊栄養学 女子栄養大学出版 1982
- 2) 運輸省編 運輸経済統計要覧 平成4年度版 1992
- 3) 日本国有鉄道編 鉄道要覧 昭和58年度版 1983