

都市規模による交通エネルギー消費量と温室効果ガス排出量の比較分析¹⁾

大阪市立大学大学院 学生員 ○石井 裕介
大阪市立大学工学部 フェロー 西村 昂

1. はじめに

ライフスタイルの変化により、エネルギー消費量は増加傾向にある。特に、運輸部門においては、①自動車交通量の増加、②都心部内幹線道路における慢性的渋滞、③車両の大型化によりその増加割合は顕著であり、結果として、温室効果ガスの排出量を増加させることとなる。政府は、先の COP3 で、温室効果ガス排出量を 1990 年比 6%削減することを世界公約した。しかし、さらなる生活の豊かさを求める指向が継続し、1995 年度 CO2 排出量は、1990 年比 108%まで増加した。(図-1)

本報告では、現状における目的別 CO2 排出量を把握し、各都市圏の交通利用状況の違いが CO2 排出量に与える影響を見るために、わが国の都市規模が異なる13の都市圏について、その規模と排出量との関係の概略をみることにした。

2. 分析使用データ⁵⁾

交通手段別エネルギー消費を推定するために、交通手段分担率がわかるパーソントリップ調査データを用いた。分析対象都市圏の概要を表-1 に示す。また、各代表交通手段の平均移動速度、エネルギー消費原単位、CO2 排出原単位は、全国平均値である表-2 を用いた。

3. 交通目的別エネルギー消費量の比較分析^{2),3),4)}

本報告では、交通分野における CO2 排出量を推定するために、まず、エネルギー消費量を推定し、都市指標を用いて比較分析した。図-2.1 は通勤目的についてトリップ長(L)とエネルギー消費量(E)との関係を示したものである。トリップ長が長くなるにつれて、エネルギー消費量が増大する傾向が見られる。しかしながら、都市圏面積(S)と公共交通手段選択率(R)の関係(図-2.2)、都市圏面積(S)と平均トリップ長(L)の関係(図-2.3)、平均トリップ長(L)と公共交通手段分担率(R)の関係(図-2.4)から、都市圏面積(S)とエネルギー消費量(E)の関係(図-2.5)をみれば、図-2.1のような比例関係が弱くなることがわかる。同様にして、図-2.6 に業務目的、図-2.7 に通学目的、図-2.8

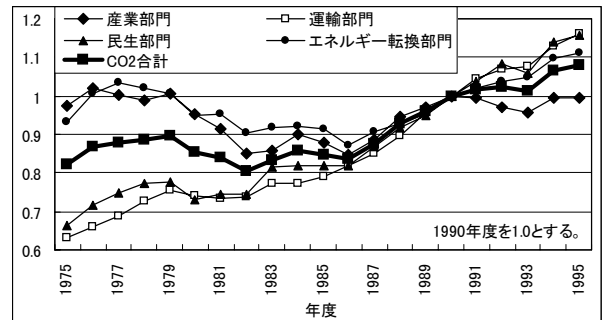


図-1 CO2 排出量の推移
表-1 分析対象都市圏の概要

都市圏名	中核都市	指標データ		
		常住人口 (千人)	面積 (km ²)	平均通勤 トリップ長(km)
鹿児島	鹿児島市	622	449.6	7.13
金沢	金沢市	637	707.7	6.45
福井	福井市	674	3,090.3	4.90
	武生市			
東三河	豊橋市	711	783.3	7.75
香川中央	高松市	841	1,351.5	6.31
静岡中部	静岡市	992	1,893.6	5.70
	清水市			
岡山県南	岡山市	1,346	1,758.0	7.14
仙台	仙台市	1,493	2,182.2	8.94
広島	広島市	1,680	2,187.8	7.57
道央	札幌市	2,323	3,350.5	9.22
中京	名古屋市	8,297	5,201.0	7.96
	岐阜市			
京阪神	大阪市	17,970	9,217.7	12.44
	神戸市			
東京	東京特別区	34,236	15,426.0	15.67

表-2 エネルギー原単位とCO2排出原単位

代表 交通手段	平均 移動速度 (km/h)	エネルギー 消費原単位 (kcal/人km)	CO2 排出原単位 (g-CO2/人km)
徒歩	4	0	0
鉄道	30	109	21.52
バス	13	155	44.62
自動車	20	579	161.95

注) これらの数値は、1990年度日本全国の手段別エネルギー消費量を、手段別輸送量で除した値である。

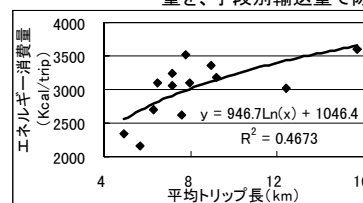


図-2.1 通勤目的 LE 関係図

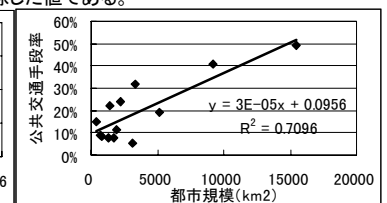


図-2.2 通勤目的 SR 関係図

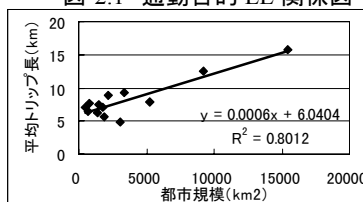


図-2.3 通勤目的 SL 関係図

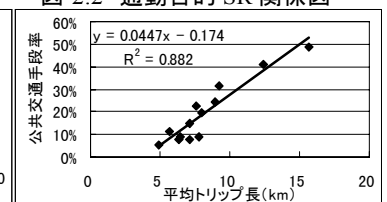


図-2.4 通勤目的 LR 関係図

キーワード: 地球温暖化 温室効果ガス 二酸化炭素 交通エネルギー

〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138 TEL 06-6605-2731 FAX 06-6605-3077

に自由目的の SE 関係図を示す。

都市圏規模、公共交通手段率などを表-3 に示すように分類し、2 つの指標を組み合わせるエネルギー消費量を示したものが図-5.1(通勤目的)、図-5.2(業務目的)である。これを見れば、通勤目的について、中距離公共交通で最も消費量が低いことがわかる。十分に公共交通が整備された大都市圏と整備率が低い小都市圏でエネルギー消費量がほぼ同量になった。業務目的では、中規模都市圏でエネルギー消費量が多いことがわかる。

4. 目的別 CO2 排出量の比較分析

3.のエネルギー消費量に CO2 排出原単位を乗じ、CO2 排出量を推定する。3.と同様に、都市指標による比較分析を行う。図-6.1 は通勤目的、図-6.2 は業務目的における CO2 排出量を示す。通勤目的の CO2 排出量は、エネルギー消費量とよく似た傾向が見られる。しかし、業務目的の CO2 排出量は、公共交通手段の CO2 排出原単位が他の手段と比較して優れていることから、CO2 排出量が都市規模によらず近似する結果となった。

5. まとめと今後の課題

本報告では、都市指標を用いてエネルギー消費量と CO2 排出量の概略の比較分析を行った。まとめとして、①都市圏の規模に関わらず交通エネルギー消費量には大差が見られない、②通勤目的において、中規模都市圏で公共交通手段率 10%台の中規模都市圏が大・小規模都市圏よりエネルギー消費量、CO2 排出量共に優れている、③業務目的と通勤目的と比較して、平均トリップ長ほぼ同距離(通勤目的平均 8.25km、業務目的平均 8.42km)にもかかわらず、エネルギー消費量と CO2 排出量は約 1.4 倍であることがいえる。

今後の課題として、本報告で用いた原単位が全国平均値であるため、都市圏の特性に応じた計算精度の向上が必要とされる。また、今日の複雑な交通システムを単純化した再現性の高い予測モデルの構築と、これを応用した温室効果ガス排出量削減の政策の評価検討が必要である。

最後に、本報告を進めるにあたり、パーソントリップ調査に関する資料をご提供いただいた各都市圏の担当者ならびに地域大学関係者各位に対し感謝の意を表します。

参考文献

1)石井裕介、西村昂:都市規模による通勤交通等のエネルギー効率、CO2 排出量の比較分析、平成 11 年度土木学会関西支部年次学術講演概要、1999.6
2)環境庁:地球温暖化防止ハンドブック4 交通編、第一法規出版、1992.2
3)通産省:総合エネルギー統計 平成 9 年度版、通商産業研究社、1997.12
4)環境庁:温暖化する地球・日本の取り組み、大蔵省印刷局、1994.12
5)各都市圏パーソントリップ調査資料、1987～1992

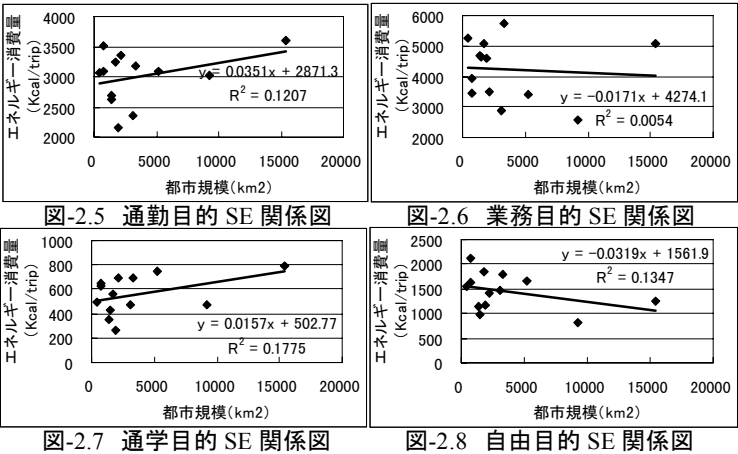


表-3.1 通勤目的、都市圏指標の分類

	小	中	大
都市規模	1000km2未満	1000～3000km2	3000km2以上
公共交通分担率	10%未満	10～20%	20%以上

表-3.2 業務目的、都市圏指標の分類

	小	中	大
都市規模	1000km2未満	1000～3000km2	3000km2以上
公共交通分担率	3%未満	3～5%	5%以上

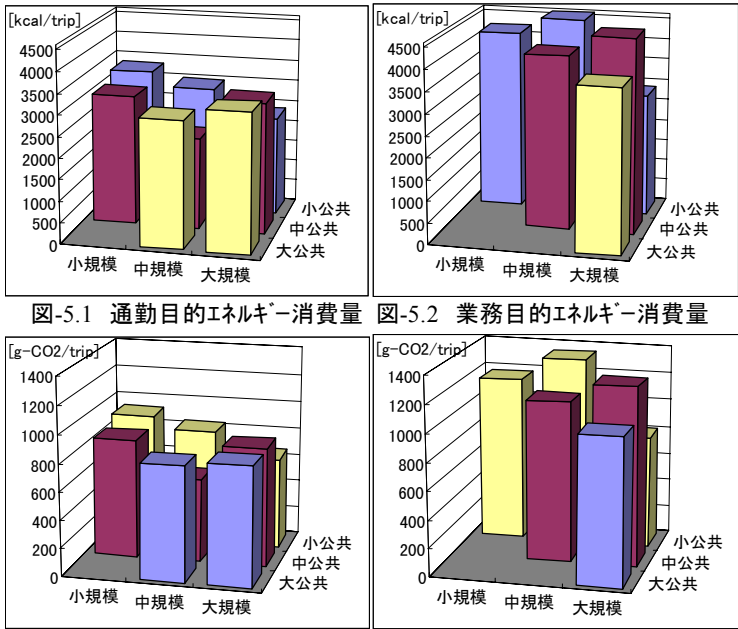


図-5.1 通勤目的エネルギー消費量

図-5.2 業務目的エネルギー消費量

図-6.1 通勤目的CO2消費量

図-6.2 業務目的CO2消費量