

B-61 市町村における温室効果ガス排出量推計および温暖化防止政策立案手法に関する研究

(1) 市町村における民生部門等の温室効果ガス排出量推計手法の開発および要因分析

環境自治体会議環境政策研究所
岩手県環境保健研究センター

中口 毅博
工藤 浩

〈研究協力者〉

埼玉大学
東北芸術工科大学
(株)計量計画研究所
環境自治体会議環境政策研究所

外岡 豊
三浦 秀一
馬場 剛
上岡 直見
長内 隆久

平成14～16年度合計予算額 18,127千円
(うち、平成16年度予算額 5,486千円)

[要旨]

本研究では民生部門家庭・業務の市町村別排出量を推計したうえで、民生部門と運輸部門の2010年の市町村別排出量将来予測値を推計、さらに産業部門（製造業）の市町村別排出量も推計するものである。

民生部門家庭における市町村別エネルギー消費量の推計した結果、人口規模別にみると、人口100万以上の都市が総計で全国の約2割を占める一方で、人口30万以下の中小都市も約6割を占めていることが明らかになった。民生部門業務のCO₂排出量は、人口規模別割合で、都市ガスを除き、人口30万未満の中小市町村で約6割を占めていた。

また、民生部門の2010年の将来予測の結果、2010年には人口が減少する市町村が75%あるにも関わらず、96%の自治体の民生部門排出量が増加することが明らかになった。また人口規模別にCO₂排出量の増加率をみると、人口10～30万、30～100万の中規模都市でCO₂の増加が著しいことが予想された。

一方、運輸部門の将来予測の結果、国内全体でみると、市区町村数(1999年基準)で、75%の市区町村では2010年に人口減少が予測されているにもかかわらず、そのほとんどで旅客部門排出CO₂が増加することが明らかになった。

さらに産業部門(製造業)の2000年の推計の結果、人口規模3万～10万および10万～30万で排出量が多くなっており、人口30万未満の中小市町村で全体の7割を占めることから、産業部門(製造業)においても中小都市における対策が不可欠であることがわかる。市町村別の排出量の分布をみると、太平洋ベルトに位置する市町村からの排出が多いということがわかった。

[キーワード] 二酸化炭素排出量、産業部門、民生部門、運輸部門、将来予測

1. はじめに

京都議定書の目標年次である2010年までにすでに5年を切っており、国内の市町村においても効率的かつ有効な温暖化防止政策を早期に実施することが不可欠であるにも関わらず、政策実施の前提となる温室効果ガスの排出量推計を行っている市町村はきわめて少数である。これは市町村レベルでは排出量推計のための統計データが乏しく推計手法が確立していないためである。そこで、市町村においても容易に入手可能な統計データを用いて排出量を推計できる手法を提供することが急務である。そのうえで、地域バイオマス資源の活用や共用自転車の導入のような政策手段の効果を定量的に示し、地域特性や既存計画との関係を踏まえた政策立案のノウハウなどについて研究サイドからの情報提供を図ることが重要である。

2. 研究目的

本研究では市町村が民生部門・産業部門の温室効果ガス排出量を容易に推計できるような手法を開発するために、まず一般家庭および事業所のエネルギー消費構造をアンケート調査により把握し、既存統計との関係の解析結果をもとに民生部門CO₂排出量推計モデルを作成し、市町村別排出量を推計する。さらに民生部門と運輸部門の2010年の市町村別排出量将来予測値を推計する。また、産業部門（製造業）の市町村別排出量も推計する。

3. 民生部門家庭におけるエネルギー消費の要因分析とCO₂排出量の推計

(1) 研究の背景

地球温暖化防止のための京都議定書の目標達成のためには、民生部門家庭の温室効果ガスを住民と最も密着した市町村レベルで抑制していくことが重要であるが、その対策は不十分である。環境基本計画を策定している市町村では地域全体のCO₂排出量の数値目標を掲げている場合があるが、その目標は現状の排出量を把握しないで設定している場合が多い。市町村レベルでは排出量を精度良く推計することが極めて困難であることがその理由である。

表3.1は市町村で民生部門および運輸部門排出量の代表的な把握方法とその問題点を示したものである。民生部門のエネルギー消費は主として電気、都市ガス、LPG、灯油である。電気・都市ガスに関しては電力会社に問い合わせることによって全体量は把握できる場合が多いが、いずれの場合も都道府県からの按分や家庭と業務の切り分けが必要であり、精度良い推計が得られない。また、単に都道府県や県庁所在都市の原単位を乗じただけの推計では、原単位を減らす努力をしても数値に反映されないため、いずれの場合も目標設定や対策効果の把握には使えない。

表 3.1 市町村における民生部門排出量推計の問題点(中口,2004)

エネルギー種類	推計方法	市町村別推計に用いる際の問題点
電気	電力会社販売実績による推計	電力会社の営業所は複数市町村で成り立っているケースがあるため、市町村によっては把握できない 電灯・電力消費量から家庭と業務の消費量を正確に分離できない
都市ガス	ガス会社販売実績による推計	ガス会社の営業所は複数市町村で成り立っているため市町村別によっては推計できない
LPG	LPガス資料年報による推計	都道府県単位にしかわからない
灯油	石油類販売実績による推計	都道府県(軽油・ガソリンは地方国税事務所単位)までしかわからず、市町村別に推計できない
電気・都市ガス・LPG・灯油、ガソリン	家計調査年報による推計	県庁所在都市の数値しかなく、これを原単位にするので、県内の地域差が反映できない 消費額しかわからないものがあり、消費量に換算しなければならない

特に民生部門家庭においては、戸建て、共同住宅といった住宅の建て方別や、木造、鉄筋コンクリートといった建築構造別、さらには世帯あたりの世帯人数や、世帯属性（単身世帯、夫婦共働き世帯、高齢無職世帯など）を考慮して推計することが重要である。なぜなら、エネルギー消費の増減要因としてこれらの影響が大きく、またこれらの将来の変化に対応した対策の検討が必要であるからである。

これまで世帯属性や住居属性を考慮して都市別にCO₂排出量を把握した研究としては、三浦・外岡(2002)や三浦・外岡・野地・中口(2004)などがあるが、県庁所在都市のみの推計であり、全市町村を推計した研究は存在しない。そこで本研究は、民生部門家庭の2000年度市町村別エネルギー消費量の推計方法を検討するとともに、CO₂排出量を推計しその特徴を明らかにすることを目的とする。

(2) 市町村別エネルギー消費量の推計方法

①推計に用いる要因の特定

家計調査では、世帯票を設けて調査世帯の属性を調査しているが、本研究ではまず全国約8,000の世帯票と燃料消費額・消費量との関係を世帯ごとの個票データ¹⁾を用いることにより明らかにする。そこで北海道、東北など全国を10の地方ブロックに分け、電気支出金額(Y1)、都市ガス支出金額(Y2)、プロパンガス購入数量(Y3)、灯油購入数量(Y4)のそれぞれを目的変数とし、住居の延面積(X1)、住居の構造、住居の建て方、住居の所有関係のダミー変数(X2~X4)²⁾、世帯人員(X5)、年間収入(X6)を説明変数とする重回帰分析を行った。具体的には、1989年1~3月、1990年1~12月、1991年1~12月、1999年1~12月、2000年1~12月、2001年1~12月の63ヶ月分の個票データを用いてそれぞれ重回帰分析を行い、重相関係数および各説明変数の説明力の強さを表わすT値を求めた。表3.2はT値・重相関係数の平均値(サンプル数63)を表わしたものである。

表に示されるように、電気支出金額の平均重相関係数は0.48で4つの燃料中最も高く、説明力の最も大きい変数は世帯人員、次いで住居の延べ面積であることがわかる。また都市ガス支出金額の重相関係数は0.36であり、ここでも世帯人員の説明力が最も高く、次いで住居の建て方ダミーが高い。さらにプロパンガス購入数量の重相関係数は、0.31であり、定数を除けば世帯人員の説明力が最も高く、住居の所有関係ダミーがこれに次いでいる。一方灯油購入数量の重相関係数は0.33で、ここでは住居の建て方ダミーの説明力が高く、世帯人員がこれに次いでいる。

気温等の気象条件を変数に入れていないため、全体に重相関係数は低くT値も特に灯油で低いが、世帯人員と住居の建て方の違いが燃料消費額・量に与える影響が大きいことが明らかになった。

表 3.2 年月別重回帰分析結果の T 値・重相関係数の平均値

		X1:住居の延面積	X2:住居の構造ダミー	X3:住居の建て方ダミー	X4:住居の所有関係ダミー	X5:世帯人員	X6:年間収入	B:定数	R:重相関係数
Y1:電気支出金額	北海道	15.61	0.73	0.95	2.47	15.90	10.90	3.01	0.50
	東北	4.98	0.95	0.90	2.51	6.19	5.36	1.13	0.51
	関東	6.54	2.16	1.71	3.36	9.04	6.48	2.70	0.46
	北陸	3.63	1.72	1.19	1.78	6.15	3.32	0.87	0.49
	東海	3.54	1.51	1.42	1.84	6.45	4.11	1.71	0.47
	近畿	5.33	1.35	1.91	1.38	7.48	4.26	1.63	0.47
	中国	2.96	1.18	1.06	2.39	5.76	4.13	1.58	0.46
	四国	2.64	1.44	1.40	1.70	4.70	3.46	1.61	0.46
	九州	4.90	1.16	1.04	2.33	6.70	5.76	1.79	0.46
	沖縄	2.70	0.97	0.91	1.76	3.37	1.79	1.92	0.49
	平均*	5.28	1.32	1.25	2.15	7.17	4.96	1.79	0.48
Y2:都市ガス支出金額	北海道	1.09	2.33	6.16	3.50	3.95	0.65	18.13	0.55
	東北	1.08	1.01	0.91	0.99	4.01	1.11	5.26	0.30
	関東	1.65	0.80	1.64	0.87	8.79	2.64	6.24	0.35
	北陸	0.88	0.70	0.57	0.70	4.85	0.96	2.86	0.33
	東海	1.13	0.88	0.90	0.72	5.48	1.42	4.51	0.33
	近畿	1.62	1.31	1.60	0.82	8.48	2.36	5.06	0.40
	中国	0.89	0.91	0.83	1.26	3.87	1.20	4.79	0.31
	四国	0.65	0.88	0.95	0.86	3.09	1.12	3.23	0.34
	九州	0.97	0.99	0.65	0.79	5.74	1.37	6.22	0.32
	沖縄	0.64	0.79	1.00	0.66	1.31	0.84	1.89	0.38
	平均*	1.06	1.06	1.52	1.12	4.96	1.37	5.82	0.36
Y3:プロパンガス購入数量	北海道	0.67	3.02	5.64	2.39	3.59	0.96	21.05	0.43
	東北	1.26	0.97	0.91	2.40	3.66	1.39	5.94	0.32
	関東	1.92	1.27	1.00	1.04	5.27	2.28	6.45	0.26
	北陸	1.09	0.94	0.78	1.53	2.47	1.15	3.49	0.30
	東海	1.08	0.96	0.84	1.07	3.43	1.01	3.70	0.27
	近畿	1.07	0.83	0.74	0.84	3.28	1.02	3.09	0.28
	中国	1.06	1.10	0.84	1.98	3.31	1.06	5.06	0.30
	四国	0.87	0.74	0.80	1.64	3.51	1.12	4.29	0.31
	九州	0.99	1.15	0.95	2.72	4.20	1.16	6.92	0.32
	沖縄	0.82	0.95	0.90	1.12	3.32	0.66	4.90	0.33
	平均*	1.08	1.19	1.34	1.67	3.60	1.18	6.49	0.31
Y4:灯油購入数量	北海道	1.57	2.01	6.11	1.23	1.76	2.14	2.55	0.49
	東北	1.61	0.98	0.95	1.11	1.40	1.86	0.82	0.34
	関東	3.24	0.93	1.21	0.93	1.18	1.43	1.16	0.35
	北陸	1.16	0.80	0.49	0.97	1.41	1.16	0.51	0.31
	東海	1.13	0.68	0.60	0.57	1.16	0.96	0.69	0.24
	近畿	1.26	0.99	1.05	0.59	1.05	0.89	1.23	0.30
	中国	1.09	0.74	0.91	0.91	1.66	0.86	0.94	0.30
	四国	1.16	0.75	0.65	0.84	0.93	0.84	0.79	0.31
	九州	1.80	0.96	0.61	0.87	1.43	1.05	0.76	0.30
	沖縄	0.77	0.72	0.58	0.64	0.76	0.70	1.13	0.37
	平均*	1.48	0.96	1.32	0.87	1.27	1.19	1.06	0.33

*平均は北海道～沖縄の単純平均である

②推計式

前節の結果を参考に、本研究では市町村の燃料消費量を、市町村の世帯人員別世帯数と住居の建て方別世帯数を用いて推計した。すなわち各市町村の世帯人員別世帯数に基づき推計してから、建て方別世帯数の差異を考慮して補正する方法をとった。具体的には式(1)のようになる。

$$Q_{in} = \Phi_i \sum \eta_{jln} P_{il} \dots\dots\dots \text{式(1)}$$

Q_{in} : 市町村 i における燃料 n の消費額または消費量

Φ_i : 市町村 i の建て方補正係数

η_{jln} : 県庁所在都市 j , 燃料 n , 世帯人員 l の際の消費額・量

P_{il} : 市町村 i における世帯人員 l の世帯数

n = 電気金額, 都市ガス金額, LPG数量, 灯油数量

そこでまず県庁所在都市別に2000年度の世帯人員別1世帯あたり燃料消費額・量 η_{jln} を家計調

査の約8,000の世帯票データから集計して求めた³⁾。次に2000年国勢調査の市町村別の世帯人員別世帯数 p_{il} を当該市町村が属する都道府県の県庁所在都市の原単位 η_{jin} をそれぞれ乗じて、当該市町村の消費額・量を求めた。

さらに全体の電気消費額に対する戸建ておよび共同住宅の電気消費額の比率を県庁所在都市別に建て方補正係数 ϕ_{jk} として算出した⁴⁾。これを表3.3に示す。市町村別の建て方補正係数 Φ_i は式(2)に示すように、市町村別建て方別世帯数に県庁所在都市別建て方補正係数の重みをつけて平均をとった値とした⁵⁾。

$$\Phi_i = \frac{\sum_{k=1}^3 \phi_{jk} h_{ik}}{\sum_{k=1}^3 h_{ik}} \quad \dots\dots\dots \text{式(2)}$$

Φ_i : 市町村 i の建て方補正係数

ϕ_{jk} : 県庁所在都市 j の建て方 k の補正係数

h_{ik} : 市町村 i における建て方 k の世帯数

k = 戸建て, 長屋建て, 共同住宅

市町村別建て方別世帯数 h_{ik} については、1998年の住宅・土地統計の建て方別世帯数を住民基本台帳の1998-2000年の市町村別世帯増減率を乗じて2000年値を推計した⁶⁾。

表 3.3 県庁所在都市別建て方補正係数

	電力		都市ガス		LPG		灯油	
	一戸建	共同住宅	一戸建	共同住宅	一戸建	共同住宅	一戸建	共同住宅
札幌市	1.27	0.62	0.75	1.08	0.82	1.22	1.79	0.45
青森市	1.10	0.64	0.83	2.03	0.87	1.18	1.14	0.33
盛岡市	1.14	0.49	0.90	1.03	0.91	1.42	1.26	0.34
仙台市	1.12	0.67	0.98	0.99	1.03	0.89	1.43	0.55
秋田市	1.08	0.49	0.97	1.18	0.89	1.21	1.12	0.35
山形市	1.07	0.46	0.99	0.86	0.99	1.13	1.14	0.26
福島市	1.07	0.46	0.94	1.02	0.98	1.41	1.15	0.35
水戸市	1.13	0.60	0.96	1.01	0.95	1.16	1.32	0.35
宇都宮市	1.09	0.56	1.04	0.84	0.99	0.89	1.12	0.51
前橋市	1.06	0.58	1.03	0.75	0.91	1.35	1.12	0.34
浦和市	1.13	0.65	1.19	0.79	1.03	0.93	1.38	0.49
千葉市	1.12	0.66	1.12	0.88	0.99	0.98	1.27	0.65
特別区部	1.14	0.69	1.14	0.91	1.00	0.90	1.55	0.49
横浜市	1.13	0.53	1.09	0.83	0.99	1.12	1.20	0.55
新潟市	1.09	0.63	1.06	0.84	1.08	0.47	1.30	0.34
富山市	1.08	0.52	0.92	1.39	0.99	1.22	1.16	0.16
金沢市	1.05	0.51	0.97	1.13	0.94	1.42	1.10	0.34
福井市	1.08	0.53	1.01	0.92	1.01	0.98	1.16	0.26
甲府市	1.08	0.60	1.07	0.88	0.96	1.16	1.22	0.30
長野市	1.07	0.66	1.01	0.79	0.96	0.99	1.13	0.40
岐阜市	1.08	0.55	1.03	0.91	1.03	0.74	1.11	0.49
静岡市	1.09	0.58	0.99	1.06	0.99	1.07	1.17	0.42
名古屋市	1.13	0.63	1.04	0.96	1.01		1.24	0.55
津市	1.02	0.63	0.99	1.12	0.98	1.13	1.07	0.22
天津市	1.06	0.64	1.05	0.71	0.99	0.64	1.11	0.35
京都市	1.08	0.69	1.07	0.90	1.48		1.33	0.42
大阪市	1.17	0.67	1.14	0.88			1.37	0.43
神戸市	1.16	0.80	1.09	0.87			1.50	0.48
奈良市	1.13	0.52	1.11	0.81	1.02	1.01	1.23	0.41
和歌山市	1.06	0.52	1.01	0.94	0.99	1.06	1.08	0.45
鳥取市	1.08	0.43	0.99	1.07	0.99	1.52	1.06	0.43
松江市	1.14	0.57	0.97	1.04	0.98	1.12	1.18	0.58
岡山市	1.09	0.73	0.92	1.16	0.99	1.23	1.19	0.47
広島市	1.16	0.70	0.97	0.97	1.07	0.73	1.41	0.53
山口市	1.09	0.56	1.01	1.03	0.91	1.31	1.21	0.26
徳島市	1.11	0.57	0.97	1.00	0.96	1.02	1.26	0.31
高松市	1.06	0.64	1.00	0.96	0.95	1.17	1.14	0.56
松山市	1.11	0.57	1.02	0.97	0.94	1.17	1.25	0.39
高知市	1.12	0.60	0.89	1.16	1.00	1.00	1.31	0.33
福岡市	1.21	0.67	1.00	1.02	0.99	1.00	1.47	0.64
佐賀市	1.11	0.60	1.00	1.00	0.99	1.04	1.32	0.23
長崎市	1.07	0.66	0.99	1.01	1.00	1.00	1.23	0.49
熊本市	1.08	0.69	0.99	0.98	0.94	1.22	1.40	0.40
大分市	1.10	0.88	0.77	1.48	0.89	1.46	1.39	0.26
宮崎市	1.12	0.63	0.82	1.20	0.91	1.20	1.39	0.33
鹿児島市	1.06	0.63	0.99	1.01	1.01	0.90	1.24	0.35
那覇市	1.14	0.66	0.90	1.05	0.91	1.11	1.98	0.11

空欄はサンプル不足のため計算できないところであり、周辺の都市の値で代用した

③コントロールトータルによる補正

以上の方法で求めた市町村別燃料消費額・量を、全体の値と整合するようにさらに補正する必要がある。そこで表3.4に掲げた、より広い地域単位での2000年度値と合致するように、市町村別燃料消費額・量をさらに補正した。

表 3.4 燃料ごとのコントロールトータル

燃料種	コントロールトータル	出典
電気	10電力会社別の従量電灯A・B全部と従量電灯Cの2割	資源エネルギー庁：電力需給の概要
都市ガス	都市ガス会社の事業所別の家庭用都市ガス販売量	資源エネルギー庁：ガス事業年報
LPG	全国の純家庭用LPG販売量に都道府県別の家庭業務用販売量が全国に占める比率を乗じた値	石油化学新聞社：LPガス資料年報
灯油	10地方ブロック別家庭用灯油消費量	資源エネルギー庁：総合エネルギー統計

(3) 推計結果

①エネルギー消費量の推計結果

以上の方法に基づいて全国3,268の市町村別エネルギー消費量を推計した。その結果図3.1に示すように、全国では電気744PJ(ペタジュール=10¹²J)、都市ガス443PJ、LPG276PJ、灯油472PJ、総計1,935PJとなった。人口規模別にみると、1万未満(1535市町村)は総計で111PJ、全国の6%を占め、1万~3万(984市町村)は228PJ、12%、3万~10万(499市町村)は379PJ、20%、10万~30万(172市)は419PJ、22%、30万~100万(66市)は421PJ、22%、100万以上(12市)は376PJ、19%となっており、中小都市のエネルギー消費量もかなりの割合を占めていることがわかる。

図3.2は、燃料ごとの1人あたり燃料使用量の総計に対する割合を、地方ブロック別人口規模別に示したものである。これを見ると、全国の傾向としては電気がどの人口規模でも40%前後を占めているが、規模が小さくなるほど使用比率がやや大きくなる。LPG、灯油についても規模が小さくなるほど使用比率が大きくなるのに対し、都市ガスは規模が大きくなるほど使用比率が大きくなることがわかる。地方ブロック別にみると、小規模市町村で都市ガスよりLPGが多く、大規模になるにつれその比率が逆転していく傾向がどの地方でもみられる。これはそもそも都市ガス供給エリアが小規模市町村内に存在しないためである。また灯油は北海道では全体の6割、北陸で5割、東北で4割を占め、全国平均より大きくなっている。

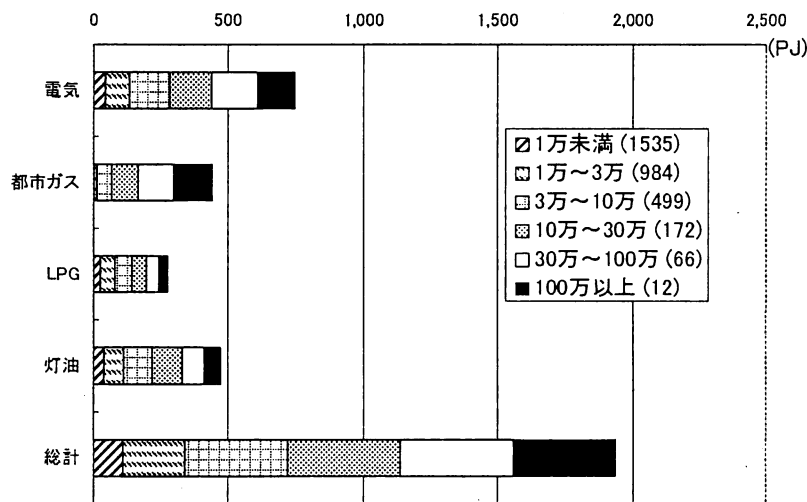


図 3.1 人口規模別エネルギー消費量

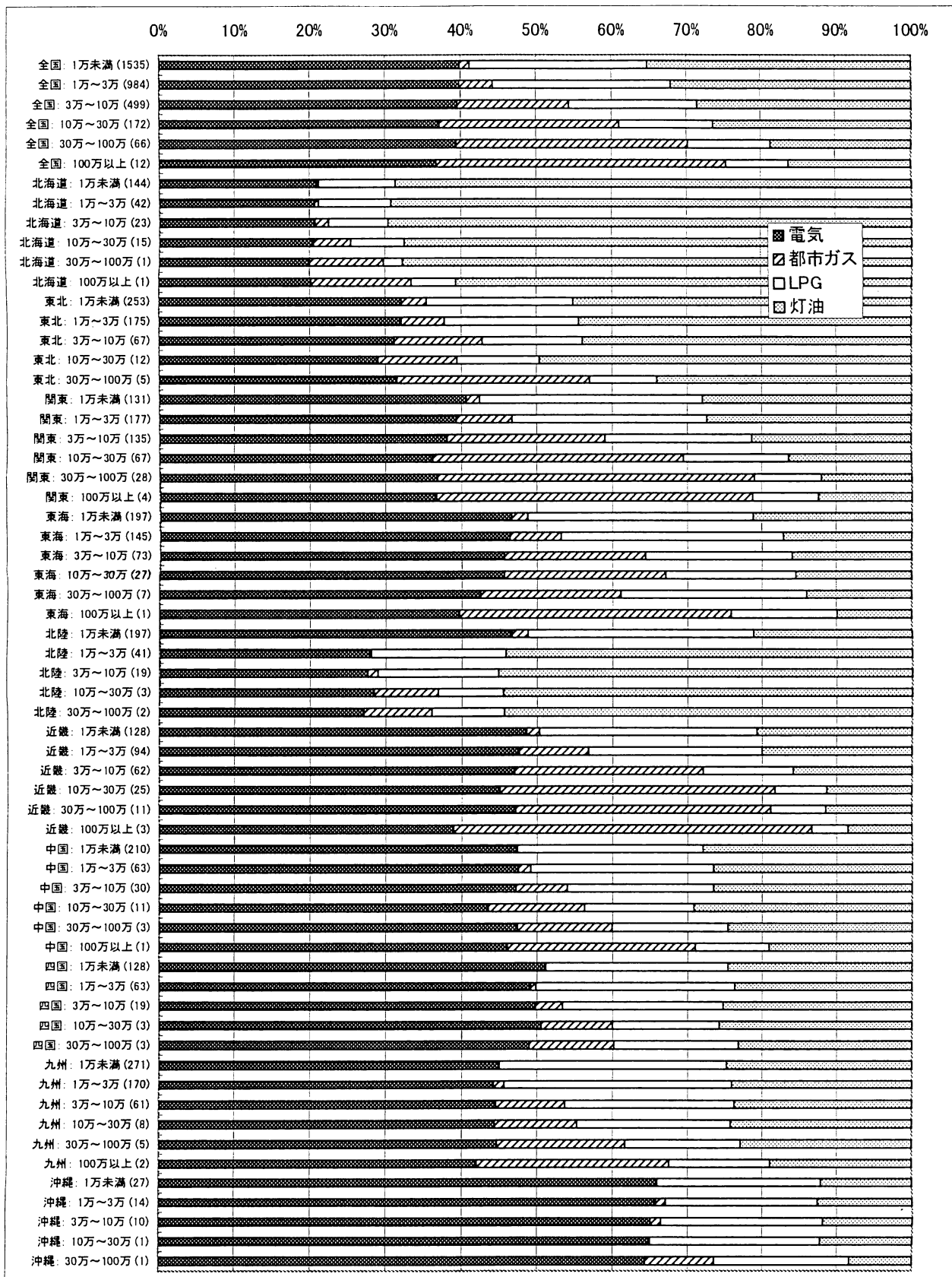


図3.2 地方ブロック別人口ランク別1人あたりエネルギー消費量構成比 ()内は市町村数

表 3.5 人口規模別CO₂排出量

数値	人口規模	電気	都市ガス	LPG	灯油	総計
A 合計 (千t - CO ₂)	合計	78,157	22,717	16,160	32,308	149,342
	1万未満	4,663	74	1,547	2,685	8,970
	1万～3万	9,517	531	3,150	5,014	18,213
	3万～10万	15,730	2,897	3,797	7,409	29,834
	10万～30万	16,333	5,134	3,073	7,587	32,127
	30万～100万	17,417	6,646	2,742	5,407	32,213
100万以上	14,497	7,435	1,850	4,205	27,986	
B 全国 に対する 割合	合計	100%	100%	100%	100%	100%
	1万未満	6%	0%	10%	8%	6%
	1万～3万	12%	2%	19%	16%	12%
	3万～10万	20%	13%	23%	23%	20%
	10万～30万	21%	23%	19%	23%	22%
	30万～100万	22%	29%	17%	17%	22%
100万以上	19%	33%	11%	13%	19%	
C 平均 (kg- CO ₂ /人)	合計	575	167	119	238	1,099
	1万未満	559	9	186	322	1,076
	1万～3万	574	32	190	302	1,098
	3万～10万	598	110	144	282	1,133
	10万～30万	572	180	108	266	1,125
	30万～100万	583	223	92	181	1,079
100万以上	552	283	70	160	1,066	
D 燃料 構成比	合計	52%	15%	11%	22%	100%
	1万未満	52%	1%	17%	30%	6%
	1万～3万	52%	3%	17%	28%	12%
	3万～10万	53%	10%	13%	25%	20%
	10万～30万	51%	16%	10%	24%	21%
	30万～100万	54%	21%	9%	17%	22%
100万以上	52%	27%	7%	15%	19%	

②CO₂排出量の推計結果

燃料ごとの消費量にCO₂排出係数を乗じて⁷⁾、市町村別CO₂排出量を人口規模別に算出した値が表3.5である。2000年度の総CO₂排出量は149,342千t-CO₂となり、環境省の公表値158,137千t-CO₂⁸⁾と5.6%の誤差となりほぼ妥当な結果といえる。公表値より若干少ないのは重油、熱供給、新エネルギーなど本研究で取りあげなかった燃料の消費が存在するためと思われる。

図3.3には総CO₂排出量の市町村別分布図を示した。これをみると排出量の多い市町村が大都市圏に集中していることが明らかである。しかし表3.5のBをみると、人口100万以上の都市が総計で全国の約2割を占める一方で、人口30万以下の中小都市も約6割を占めている。燃料別にみると、電力は総計と同様の傾向であるが、都市ガスは人口規模が大きいほど全国に占める割合が高くなり、LPGと灯油は人口3～30万の中規模都市で割合が最も高くなっている。

また表3.5のCによって人口1人あたりのCO₂排出量をみると、総計では人口3万未満で若干減少するものの、他の規模では同程度の値を示している。燃料ごとにみると電力はどの規模でも500～600kg-CO₂である。都市ガスは都市規模が大きいほど排出量が多く、人口1万未満ではほとんど排出されていない。LPGは逆に小規模市町村で排出量が多くなっているが、大規模市町村でも若干排出されていることがわかる。さらに灯油は、小規模市町村ほど排出量が多くなっている。これは小規模市町村ほど世帯人員が多く住宅も戸建てが多くなることと関係していると思われる。

次に表3.5のDによって燃料構成比をみると、全国では電気52%、都市ガス15%、LPG11%、灯油22%となっており、エネルギー消費構成比でみた場合よりも電気の構成比が約10ポイント高まっている。これは電力のCO₂排出係数を発電ロスも含めた値を用いていることと関係している。

(4) まとめ

民生部門家庭における市町村別エネルギー消費量の推計方法を検討した結果、推計式は各市町

村の世帯人員別世帯数に県庁所在都市の世帯人員別消費原単位を乗じてから建て方別補正係数を乗じ、さらに燃料ごとのコントロールトータルで補正する方法を採用した。

この方法を用いて市町村別エネルギー消費量を推計した結果、全国の傾向としては電気、LPG、灯油は人口規模が小さくなるほど使用比率が大きくなるのに対し、都市ガスは人口規模が大きくなるほど使用比率が大きくなることが確認された。このように市町村のCO₂排出特性は人口規模によって異なることから、地域の実情に応じた温暖化対策を行っていくことが不可欠であるといえる。

本研究の推計手法はデータの完備しない市町村における次善の推計手法であるが、今後さらにデータの完備した市町村での厳密な検証を行っていく必要がある。また、電気会社や都市ガス会社が市町村別に集計値を公開し、国がLPG・灯油販売店に対する市町村別調査を実施し公開すれば、より精度の高い推計が行えるものと考えられる。

補 注

- 1)世帯票データは総務省統計局の許可を得て借用した。
- 2)ダミー変数は、住居の構造（木造、防火木造：1、その他：0）、住居の建て方（一戸建：1、長屋建・共同住宅など：0）、住居の所有関係（持ち家：1、民間賃貸・公営賃貸など：0）とした。
- 3)都市ガスとLPGの世帯あたり消費量は、使用世帯のみの数値を求めた。また都市ガスの市町村別供給世帯数は、資源エネルギー庁のガス事業年報より都市ガス会社事業所別の家庭量需要メータ調定数を市町村に割り振って求め、LPGの供給世帯数は都市ガス供給世帯数を全世帯数から差し引いた値とした。
- 4) ϕ_{jk} は例えば札幌市の戸建て住宅の平均電力消費額 123,175 円を全体の平均 96,973 円で割ることにより、1.27 と求める。
- 5)三浦(2004)による。なお長屋建はサンプル数が少ないため、補正係数は共同住宅と同じ値を用いるものとした。
- 6)住宅・土地統計の市区町村別データは 1,030 自治体しか存在しない。そこで市町村を農業地域類型区分（都市的地域、平地農業地域、中間農業地域、山間農業地域）に従って分類し、都道府県別農業地域類型別に平均建て方補正係数の平均値を算出し、住宅・土地統計の存在しない市町村に当てはめた。なお山間農業地域の平均値が欠損している場合は中間農業地域の値を採用し、中間農業地域の平均値が欠損している場合は平地農業地域の値を採用し、さらに平地農業地域の平均値が欠損している場合は都市的地域の値で代用した。
- 7)CO₂ 排出係数は環境省地球温暖化対策地域推進計画策定ガイドライン（2003）に記載されている値を用いた。なお電力の排出係数は全国平均値 0.105kg-CO₂/MJ を用いた。
- 8)日本の 1990～2002 年度の温室効果ガス排出量データ(2004.5.18) .温室効果ガスインベントリオフィスホームページ <<https://www-gio.nies.go.jp/gio/db-j.html>>

家庭合計CO₂排出量 (t-CO₂)

- 30,000 - (771)
- 20,000 - 30,000 (282)
- 10,000 - 20,000 (678)
- 5,000 - 10,000 (812)
- 0 - 5,000 (796)

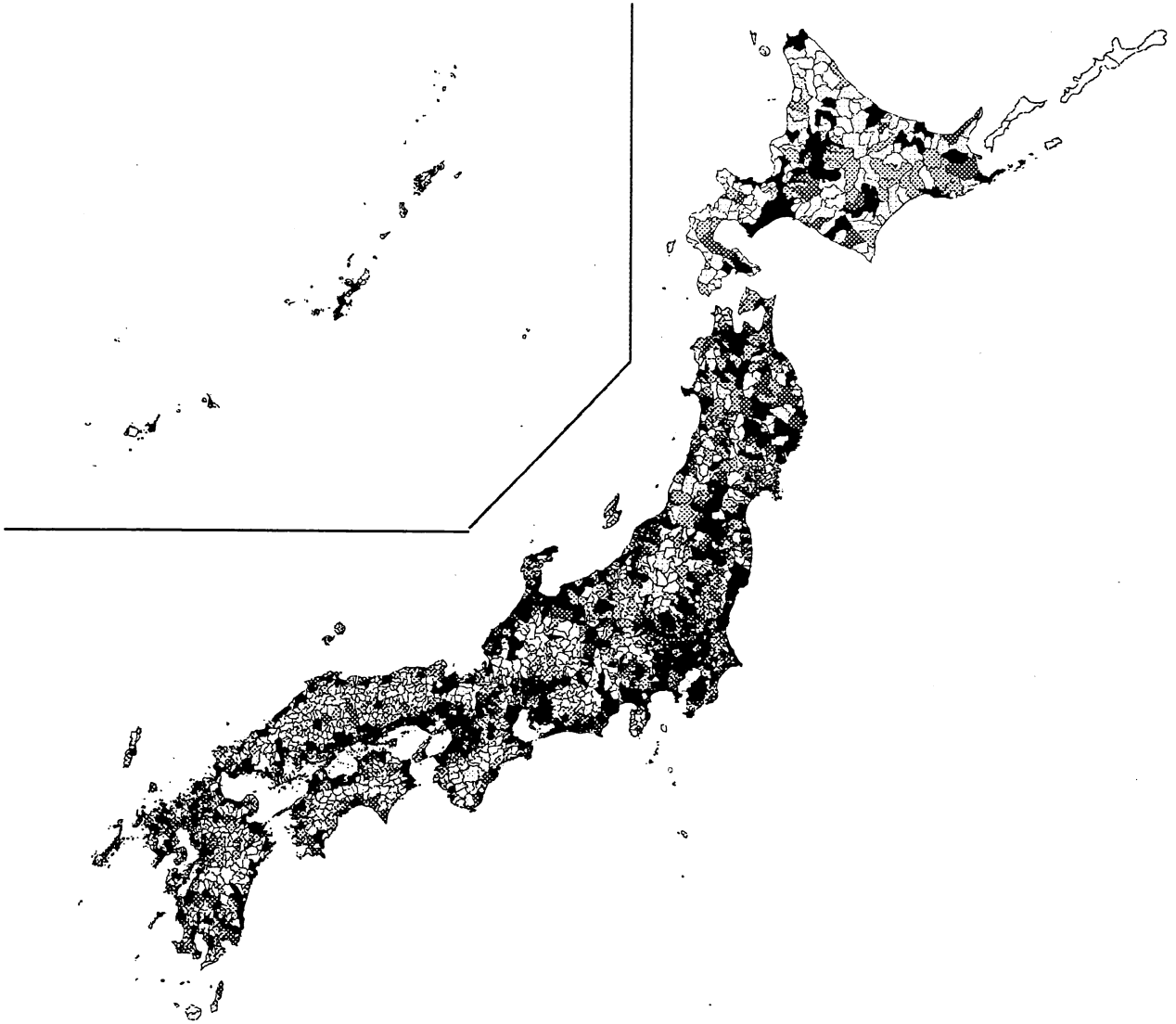


図 3.3 全国の市町村別民生部門家庭CO₂排出量

4. 民生部門業務におけるエネルギー消費原単位とCO₂排出量の推計

(1) 研究の背景

地球温暖化防止のための京都議定書の目標達成のためには、民生部門の温室効果ガスを住民と最も密着した市町村レベルで抑制していくことが重要であるが、その対策は不十分である。環境基本計画を策定している市町村では地域全体のCO₂排出量の数値目標を掲げている場合があるが、その目標は現状の排出量を把握しないで設定している場合が多い。市町村レベルでは排出量を精度良く推計することが極めて困難であることがその理由である。

民生部門業務における地域レベルの推計を行った既往研究としては、三浦、外岡らのものがあるが、都道府県および県庁所在都市の推計にとどまっており、すべての市町村の推計を行った研究は存在しない。小規模の市町村を推計するための統計情報が不足していることがその原因である。本章では、小規模の市町村を含めた推計を都道府県レベルの従業者数あたり原単位に当該市町村の従業者数を乗じて推計を行うが、この際ポイントとなるのは、小規模事業所の原単位である。既往研究では延床面積1000m²以上の比較的大規模の事業所についてしか調査を行っておらず、小規模事業所の多い小規模市町村に対し、大規模事業所を対象にした調査から得た原単位を当てはめるのは適切ではない。

そこで本章では岩手県を事例として、従業者数30人未満の小規模事業所の原単位を把握し、従業者数30人以上の大規模事業所との原単位の比を求め、この比を全国の都道府県の原単位に展開することで、各都道府県の従業者規模別原単位を算出する。この原単位に当該市町村の従業者数30人未満事業所の従業者数および従業者数30人以上事業所の従業者数をそれぞれ乗じることによって、市町村別エネルギー消費量およびCO₂排出量を推計した。推計フローの概略を図4.1に示す。

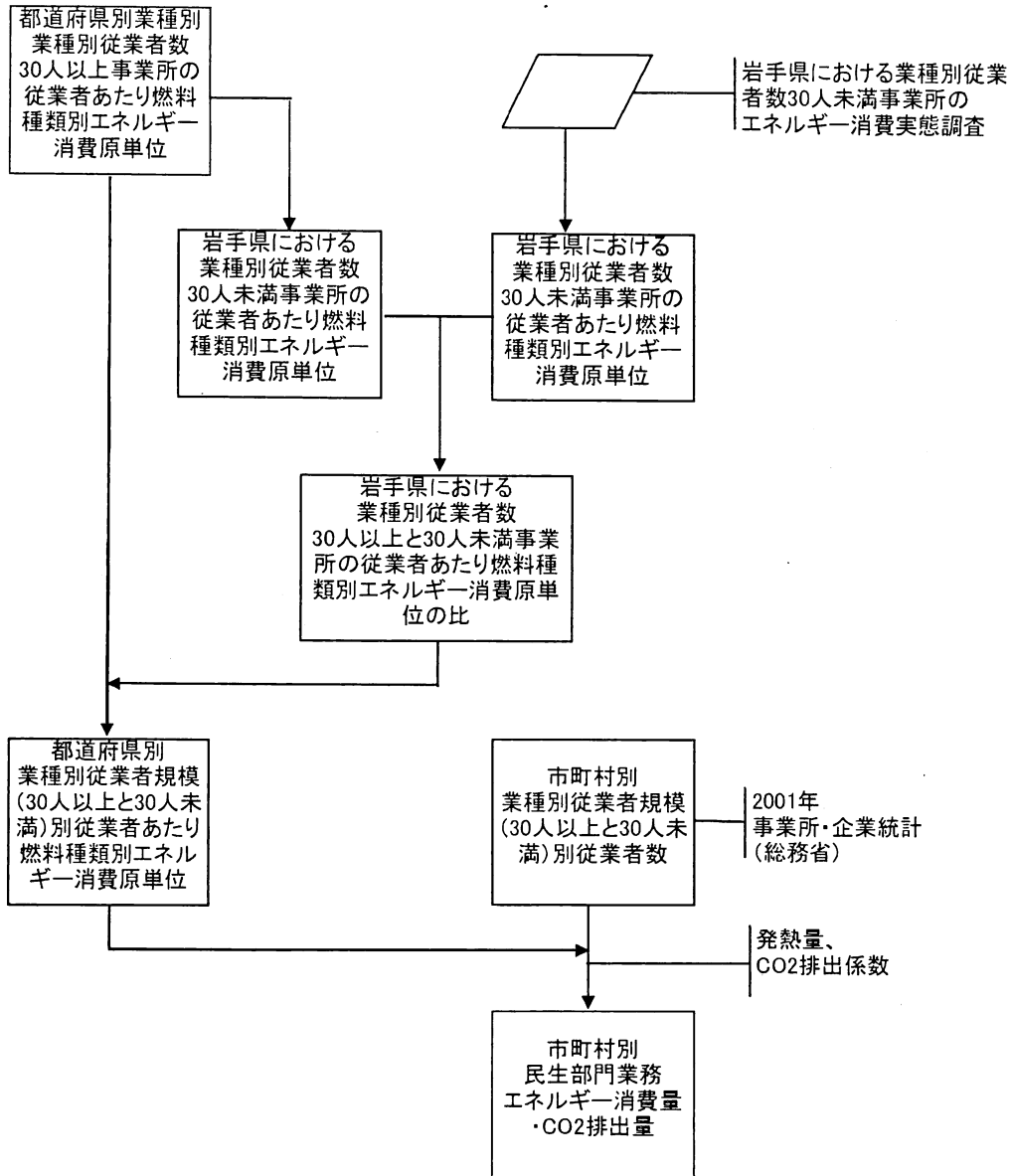


図 4.1 民生部門業務エネルギー消費量・CO₂排出量の推計フロー

(2) 民生部門業務の都道府県別エネルギー消費量推計

①エネルギー消費量の推計

ア. 建物用途別・熱用途別消費量の仮推計（床推計）

(ア)建物用途別床面積の推計

建物用途別床面積の推計は固定資産の価格等の概要調書（家屋）、公共施設状況調、学校基本調査、建築統計年報などの資料から、都道府県別に推計した。建物用途は事務所ビル、卸・小売業、飲食店、学校、ホテル・旅館、病院、文化施設、スポーツ施設、娯楽施設、福祉施設の10用途とし、更に卸・小売業は百貨店、スーパー（食品あり）、スーパー（食品なし）、コンビニエンスストア、その他小売業、卸売業の6分類に、学校は保育園・幼稚園、小中高校、短大・大学、試験研究機関の4分類とし、合計18用途で検討した。

(イ)建物用途別・熱用途別消費量の床推計

デグリーディ補正を行う前の建物用途別・熱用途別消費量は、推計した建物用途別床面積に、建物用途別のエネルギー源別・熱用途別消費原単位を乗じて推計した。

原単位には、(財)日本エネルギー経済研究所が2001年、2002年にまとめた民生部門エネルギー消費実態調査(業務部門編Ⅰ、Ⅱ)の原単位を採用した。ただし、この原単位は「照明・動力・その他」、「その他熱需要(給湯・厨房)」、「冷房」、「暖房」の4熱用途で設定されているため、既存の調査・研究事例(例えば、住宅・建設省エネルギーハンドブック2002など)を参考に、「暖房」、「冷房」、「給湯」、「厨房等」、「照明」、「動力・他」の6熱用途に分解した。表4.1に主な建物用途別原単位を示す。

表 4.1 建物用途別 エネルギー源別・熱用途別 消費原単位

事務所ビル								卸・小売業(百貨店)							
燃料種類	暖房	冷房	給湯	厨房等	照明	動力・他	合計	燃料種類	暖房	冷房	給湯	厨房等	照明	動力・他	合計
電気	3.1	14.9	0.0	0.0	73.1	44.6	135.7	電気	3.0	34.2	0.0	0.0	106.2	106.2	249.6
都市ガス	10.2	22.2	12.1	0.0	0.0	0.0	44.5	都市ガス	3.6	32.8	35.8	0.0	0.0	0.0	72.2
LPG	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	LPG	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	1.1
A重油	6.7	1.4	0.9	0.0	0.0	0.0	9.0	A重油	4.3	4.7	2.6	0.0	0.0	0.0	11.6
灯油	1.1	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	1.7	灯油	0.6	1.6	2.3	0.0	0.0	0.0	4.5
合計	21.1	38.9	13.2	0.0	73.1	44.6	190.9	合計	11.5	73.3	40.7	1.1	106.2	106.2	339.0

飲食店								学校(小中高)							
燃料種類	暖房	冷房	給湯	厨房等	照明	動力・他	合計	燃料種類	暖房	冷房	給湯	厨房等	照明	動力・他	合計
電気	20.2	75.3	26.6	265.7	132.9	79.7	600.4	電気	3.1	2.6	0.0	0.0	20.6	5.1	31.4
都市ガス	10.3	43.7	5.0	232.1	0.0	0.0	291.1	都市ガス	10.3	4.0	8.1	0.0	0.0	0.0	22.4
LPG	9.0	35.5	5.0	235.0	0.0	0.0	284.5	LPG	0.3	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.9
A重油	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	A重油	16.8	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	19.2
灯油	2.9	0.0	34.4	0.0	0.0	0.0	37.3	灯油	5.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	5.5
合計	42.4	154.5	71.0	732.8	132.9	79.7	1,213.3	合計	35.9	6.6	10.6	0.6	20.6	5.1	79.4

ホテル・旅館								病院							
燃料種類	暖房	冷房	給湯	厨房等	照明	動力・他	合計	燃料種類	暖房	冷房	給湯	厨房等	照明	動力・他	合計
電気	3.8	13.5	0.0	14.0	83.9	42.0	157.2	電気	6.3	21.2	0.0	6.8	74.4	54.1	162.7
都市ガス	10.0	19.2	63.7	30.0	0.0	0.0	122.9	都市ガス	19.5	28.9	60.0	13.8	0.0	0.0	122.2
LPG	0.4	1.5	0.0	9.4	0.0	0.0	11.3	LPG	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	2.6
A重油	20.1	6.8	87.6	0.0	0.0	0.0	114.5	A重油	23.8	9.0	62.6	0.0	0.0	0.0	95.4
灯油	1.7	0.7	5.6	0.0	0.0	0.0	8.0	灯油	12.2	4.4	27.5	0.0	0.0	0.0	44.1
合計	36.0	41.7	156.9	53.4	83.9	42.0	413.9	合計	61.8	63.5	150.1	23.2	74.4	54.1	427.0

イ. エネルギー源別消費量の推計

表 4.2 本推計と総合エネルギー統計との比較 (単位PJ)

	電力	都市ガス	LPG	A重油	灯油
本推計	872	236	121	196	52
総合エネルギー統計	905	249	121	402	120
比率%	96%	95%	100%	49%	43%

これまで述べた推計方法の妥当性を検証するために、都道府県の推計結果を集計した全国値と総合エネルギー統計の業務用エネルギー消費量を比較した。ただし、総合エネルギー統計の灯油・A重油は過大に計上されているため、ここで評価したのは電力、都市ガス、LPGである。電力で4%、都市ガスで5%小さい結果となったが、これは上下水道施設や熱供給施設における消費量を差し引いたためであり、結果は良好であるといえる。

ウ. 建物用途別・熱用途別消費量

イで推計した都道府県別・エネルギー源別消費量をコントロールトータルに、①で推計した都道府県別・エネルギー源別の建物用途別・熱用途別消費量(仮値)で合成調整して、都道府県別・エネルギー源別の建物用途別・熱用途別消費量を確定した。

2000年度の業務施設からのエネルギー消費量は1.48EJと推計された。建物用途別には卸・小売業が最も排出寄与が高く、ついで事務所、飲食店、宿泊、医療、その他、学校と続く。なお、その他には劇場・娯楽施設、スポーツ施設(体育館)、文化施設、福祉施設が含まれる。飲食店は床面積が3%弱にすぎなかったが、床面積当たりエネルギー消費量突出して多く、全エネルギー

一量の16.2%を占めていた。また、エネルギー源別では電力が59.0%と過半を占め、ガス24.2%、石油16.8%の構成であった。

②CO₂排出量の推計

ア. 建物用途別・熱用途別CO₂排出量の推計

①で推計した都道府県別・エネルギー源別の建物用途別・熱用途別消費量にエネルギー源別のCO₂排出係数を乗じてCO₂排出量を推計した。2000年度の業務施設からのCO₂排出量は128Mt CO₂と推計された。建物用途別には卸・小売業が最も排出寄与が高く、ついで事務所、飲食店、宿泊、医療、その他、学校と続いた。エネルギー源別では電力が71.3%とエネルギー消費量より割合が増加し、ガスは14.9%、石油は13.7%であった。

表 4.3 従業者1人あたりのCO₂排出量原単位

産業分類コード		建物用途																	単位t-CO ₂ /人
都道府県コード	用途名称	全産業(1-90)	54	56	55,57-59	56	55,57-59	48-53	60-61	91-92	75	88	91	76,84	76	90			
		事務所ビル	卸・小売業(百貨店)	卸・小売業(スーパー食品カ)	卸・小売業(スーパー食品カ)	卸・小売業(コンビニストア)	卸・小売業(一般小売店)	飲食店	学校 研究機関	ホテル・旅館	病院 医療施設	文化施設	スポーツ施設	娯楽施設	福設施設				
1	北海道	0.489	1.594	1.430	1.493	0.556	0.350	2.987	3.330	16.878	3.946	1.107	0.268	7.612	0.728				
2	青森県	0.469	1.822	1.579	1.660	0.630	0.375	3.536	4.506	15.351	4.476	1.107	0.469	9.637	0.631				
3	岩手県	0.391	2.576	1.478	1.574	0.587	0.358	3.681	4.415	19.222	4.930	1.483	0.638	9.241	0.812				
4	宮城県	0.437	1.539	1.391	1.574	0.535	0.351	2.075	3.879	2.230	14.721	3.865	0.570	4.414	8.704	0.735			
5	秋田県	0.433	2.434	1.559	1.723	0.595	0.384	4.162	4.406	4.132	14.873	4.626	1.682	0.660	10.331	1.556			
6	山形県	0.443	2.619	1.650	1.675	0.632	0.375	4.268	4.524	4.263	21.112	4.773	1.332	0.668	11.959	0.648			
7	福島県	0.400	1.890	1.597	1.668	0.612	0.368	3.713	4.506	3.169	16.950	3.535	1.069	0.431	7.743	0.809			
8	茨城県	0.496	2.461	2.034	2.216	0.778	0.489	5.118	5.333	2.531	16.625	3.937	1.133	0.279	3.870	0.724			
9	栃木県	0.478	2.197	1.984	2.116	0.757	0.469	4.155	4.914	3.132	22.490	4.165	0.830	0.233	8.735	0.635			
10	群馬県	0.484	2.683	2.140	2.215	0.806	0.482	4.209	5.322	3.166	19.504	3.586	0.955	0.328	9.240	0.545			
11	埼玉県	0.455	1.404	1.530	1.931	0.540	0.409	3.384	4.677	4.272	16.110	3.570	0.886	0.235	9.906	0.832			
12	千葉県	0.563	1.402	1.892	2.148	0.648	0.455	5.144	4.751	3.372	14.564	3.471	0.722	0.140	5.935	0.535			
13	東京都	0.676	2.510	3.453	3.142	1.064	0.646	2.291	4.614	2.739	13.676	4.081	0.458	0.040	5.522	0.455			
14	神奈川県	0.566	1.579	1.837	2.210	0.616	0.468	4.460	4.733	2.479	17.654	3.383	0.374	0.119	6.420	0.476			
15	新潟県	0.480	2.942	2.126	2.086	0.740	0.451	3.641	4.482	3.281	18.764	3.448	1.341	0.566	11.981	0.792			
16	富山県	0.481	3.421	2.035	1.916	0.748	0.413	3.791	4.949	3.535	15.787	4.705	1.526	0.662	18.992	0.672			
17	石川県	0.506	2.301	2.143	2.055	0.783	0.446	3.201	4.706	3.637	21.494	5.677	1.039	0.474	13.680	0.450			
18	福井県	0.456	2.384	1.964	1.837	0.722	0.397	3.474	4.681	3.678	17.879	5.484	1.385	0.533	20.429	0.572			
19	山梨県	0.492	1.858	2.066	2.060	0.792	0.457	4.684	4.417	3.136	17.792	3.763	1.982	0.430	11.449	1.237			
20	長野県	0.436	1.872	1.855	1.625	0.719	0.371	3.547	3.847	3.529	20.075	3.425	1.961	0.483	13.838	1.118			
21	岐阜県	0.458	1.823	2.155	1.768	0.785	0.374	3.256	4.763	3.067	17.718	3.119	1.239	0.239	10.016	1.183			
22	静岡県	0.398	2.568	1.582	1.775	0.589	0.381	3.029	4.515	2.384	20.285	3.195	0.632	0.170	9.308	0.414			
23	愛知県	0.470	1.537	2.232	1.935	0.747	0.404	2.254	3.994	2.940	18.154	3.427	0.683	0.163	10.733	0.685			
24	三重県	0.472	1.219	1.866	1.737	0.667	0.368	4.208	4.619	3.622	26.194	4.394	0.972	0.257	8.228	0.922			
25	滋賀県	0.460	0.841	1.786	1.633	0.637	0.350	4.736	4.134	3.270	18.570	3.519	1.383	0.337	12.353	1.026			
26	京都府	0.545	1.486	2.004	1.942	0.632	0.401	3.352	3.678	2.811	13.516	2.919	0.430	0.186	10.817	0.451			
27	大阪府	0.584	1.753	2.657	2.556	0.800	0.514	2.040	3.813	3.010	14.470	2.913	0.551	0.100	11.673	0.578			
28	兵庫県	0.488	1.439	1.768	1.732	0.570	0.357	3.555	3.703	3.174	17.166	3.603	0.886	0.181	11.184	0.622			
29	奈良県	0.477	0.939	1.358	1.418	0.467	0.303	4.816	3.328	3.933	14.585	4.114	1.836	0.466	11.669	1.210			
30	和歌山県	0.454	1.573	1.604	1.544	0.575	0.328	3.734	3.722	2.749	17.778	3.138	1.770	0.351	11.043	1.057			
31	鳥取県	0.413	1.572	1.632	1.356	0.617	0.294	3.084	3.512	2.226	13.248	3.669	1.240	0.530	13.415	0.803			
32	島根県	0.388	1.609	1.647	1.522	0.628	0.327	3.512	4.431	2.193	9.590	2.977	1.338	0.450	12.957	0.719			
33	岡山県	0.434	1.461	1.767	1.645	0.618	0.345	3.067	4.305	2.945	20.466	4.099	0.924	0.244	11.305	0.748			
34	広島県	0.435	1.738	1.838	1.697	0.642	0.356	2.406	4.088	2.135	16.156	3.249	1.208	0.196	10.550	0.398			
35	山口県	0.438	1.758	1.423	1.470	0.530	0.316	3.277	3.854	2.649	14.576	3.167	1.046	0.276	12.021	0.472			
36	徳島県	0.436	2.226	1.766	1.685	0.662	0.362	3.718	3.457	2.146	15.909	3.163	2.059	0.277	9.307	0.842			
37	香川県	0.496	1.169	2.197	1.812	0.755	0.378	2.513	5.002	2.464	21.358	3.754	1.031	0.289	10.329	0.691			
38	愛媛県	0.399	1.169	1.611	1.558	0.599	0.330	2.868	4.185	2.501	15.843	3.493	2.356	0.312	17.352	0.859			
39	高知県	0.347	1.425	1.312	1.372	0.501	0.294	2.912	3.239	2.112	10.543	2.845	1.375	0.324	9.522	0.827			
40	福岡県	0.451	1.592	1.499	1.694	0.525	0.351	2.139	3.714	2.135	18.851	3.353	0.432	0.122	11.451	0.378			
41	佐賀県	0.393	1.804	1.575	1.682	0.598	0.355	3.568	4.767	2.198	14.990	2.981	1.416	0.328	10.490	0.629			
42	長崎県	0.433	1.741	1.336	1.475	0.489	0.313	2.933	3.410	2.257	14.929	3.162	1.042	0.348	11.950	0.543			
43	熊本県	0.422	1.493	1.309	1.475	0.484	0.313	3.042	3.337	2.263	13.706	3.005	1.042	0.391	10.707	0.490			
44	大分県	0.448	1.790	1.444	1.736	0.538	0.364	3.690	5.219	2.371	16.616	3.490	1.524	0.239	9.580	0.586			
45	宮崎県	0.405	1.671	1.318	1.479	0.495	0.311	2.813	3.941	1.970	17.564	3.013	0.772	0.388	9.021	0.506			
46	鹿児島県	0.388	1.272	1.345	1.523	0.501	0.314	2.827	4.323	1.821	12.916	2.531	2.409	0.431	11.984	0.491			
47	沖縄県	0.536	1.345	1.464	1.591	0.546	0.326	3.055	3.242	1.694	12.192	2.595	0.630	0.226	13.577	0.256			

③従業者あたり原単位および市町村別産業分類別従業者数の推計

民生(業務)における市町村別エネルギー消費量・CO₂排出量を推計するために、都道府県別・建物用途別エネルギー消費量およびCO₂排出量と、事業所・企業統計調査産業中分類別従業者数から、従業者あたりの原単位を作成した。表4.3は推計した都道府県別・建物用途別CO₂排出原単位である。なお、この原単位は厳密な意味での従業者あたり原単位ではなく、市町村推計のための便宜的な値であることに注意が必要である。なぜならば、事務所ビルは各産業の事務所や販売所などが該当するために、これに対応する産業は全産業となるが、事業所・企業統計調査には工場や作業所で従事する従業者も含まれていることから、この従業者数で単純に除いただけでは

「事務所ビルの1従業員あたり原単位」とはならないからである。

(3) 小規模事業所におけるエネルギー消費実態

ここでは、既存統計調査からは得られない小規模事業所におけるエネルギー消費実態について独自に調査した結果について述べる。

①調査の概要

調査対象地区は盛岡市、釜石市、東和町、田老町、一戸町の2市3町、調査対象は店舗等の面積500㎡未満かつ商店街などで通常みられる店舗や事務所とし、合計150事業所を調査した。

調査内容は、平成15年1月から12月における月ごとの電気、ガス、灯油等の消費量で、併せて従業員数、冷暖房期間、店舗の構造等の施設概要についても調査した。消費量のわからないものは振替口座の記録から料金を記入してもらい、電力は東北電力(株)の料金計算方式により、都市ガスはガス会社からLPガスは地区内で購入例の多い業者から料金算定方式を聞き取り調査し、また、灯油は県の価格動向調査結果によりそれぞれ消費量を逆算した。

調査方法は、各地区の商工会議所、商工会に協力を依頼して方法を相談の上、盛岡市では提供を受けた会員リストに基づき郵送で事業者に協力を依頼し承諾の得られた事業所に調査票を配布した。他の地区では商工会等が事業者に面接して調査票を説明し、承諾が得られた場合にその場で直接配布する方式によった。

調査の結果、150事業所から回答が得られたが、複数の電力契約分の合計料金しか分からず逆算できないものなどがあり、有効回答は136件であった。

②原単位

本調査の主目的は、既存の統計資料を利用して市町村ごとの排出量を推計するための原単位を求めることである。利用できる統計として事業所・企業統計調査結果がある。この統計では市町村ごとに標準産業分類の大分類の区分で従業員規模別の事業所数、従業員数が把握できる。このため、原単位の算定は大分類の区分、従業員30人未満の事業所について行った。また、商業統計表では従業員のほか店舗面積、年間販売額も把握できる(事業所数が少ないことによる秘匿値も多い)ので、従業員あたり原単位のほか参考までに店舗面積、年間販売額についても原単位を算定した。

今回調査した事業所のうち従業員20人未満の134事業所について産業分類の大分類ごとにエネルギー消費原単位を求めた。その結果は、卸売・小売業、飲食店・宿泊業、サービス業の3業種以外はデータ数が十分でなく、原単位の信頼性に疑問が残った。このため、岩手県環境保健研究センターが2002年に水沢地区で実施した事業所調査結果のうち従業員20人未満の事業所57施設を加えて再度算定した。これにより事業所数は191となった。一方、製造業、運輸業、サービス業などで極端に大きい値が加わったことにより原単位が大きく変動するものがみられた。こうした極端な値を排除するため算定可能なものは5%トリム平均値を採用して最終的な原単位とした。その結果を表4.4に示す。E建設業、G電気・ガス・熱供給・水道業、H運輸・通信業、J金融・保険業、K不動産業については、事業所数が少ないため、「T事務所」として1つにまとめた結果、29事業所となり、安定した原単位が得られた。

表 4.4 岩手県における小規模事業所エネルギー消費原単位

	事業所数	従業者数	1人あたり GJ/人				
			電力	都市ガス	LPガス	A重油	灯油
A 農業	2	22	211.21	0.00	94.28	6.75	0.52
E 建設業	16	163	12.00	0.00	1.10	0.00	6.10
F 製造業	20	175	1,390.80	0.01	4.31	142.97	9.68
G 電気・ガス・熱供給・水道業	1	5	22.66	12.01	0.00	0.00	0.15
H 運輸・通信業	5	53	7.63	2.11	0.12	0.00	3.27
I 卸売・小売業、飲食店	95	331	57.68	1.07	4.73	8.13	12.58
J 金融・保険業	4	38	36.17	0.04	0.18	6.79	4.90
K 不動産業	3	14	12.90	0.00	0.33	0.00	6.58
L サービス業	39	138	24.28	0.93	0.61	0.00	13.01
M 国、地方公共団体等	6	58	175.97	0.04	0.28	166.95	1.24
T 事務所(網掛けの合計)	29	273	14.76	0.63	0.72	0.95	5.30
合計	191	997	285.57	0.66	4.71	37.91	9.21

(4) 小規模事業所を考慮した産業大分類別エネルギー消費原単位

(2)の(財)日本エネルギー経済研究所が2001年、2002年にまとめた民生部門エネルギー消費実態調査、(3)の岩手県でのエネルギー消費実態調査結果に基づき、小規模事業所を考慮したエネルギー消費原単位を求めた。業種分類は、岩手県の調査結果に合わせ、1)事務所、2)商業、3)サービス業、の3分類とした。

(2)で求めた産業大分類別業種別原単位の岩手県の数値と、(3)で求めた産業大分類別小規模事業所原単位を比較し、補正倍率を求めたものが表4.5である。サービス業のLPGとA重油を除き、小規模事業所のほうが原単位は大きくなっている。これは、事業所が小さいほど従業者1人あたりの燃料使用効率が悪くなるためと考えられる。

表 4.5 小規模事業所補正倍率

		電気	都市ガス	LPG	A重油	灯油
全体値(A)	事務所	2.4	0.0	0.1	0.2	0.1
	商業	11.6	0.1	0.1	0.0	1.2
	サービス業	7.7	0.4	1.3	16.1	4.2
小規模調査(B)	事務所	14.8	0.6	0.7	0.9	5.3
	商業	57.7	1.1	4.7	8.1	12.6
	サービス業	24.3	0.9	0.6	0.0	13.0
倍率(B÷A)	事務所	6.3	14.1	10.9	4.5	86.0
	商業	5.0	10.3	31.8	1.0	10.3
	サービス業	3.2	2.5	0.5	0.0	3.1

表4.5の倍率 (B÷A) を Φ_{if} とすると、 Φ_{if} は、

$$\Phi_{if} = \frac{S_{i<30f}}{S_{if}} \quad \dots\dots\dots \text{式(1)}$$

Φ_{if} : 業種*i*燃料種*f*全体の原単位に対する業種*i*燃料種*f*の従業者30人未満事業所エネルギー消費量原単位の比

S_{if} : 業種*i*燃料種*f*全体のエネルギー原単位

$S_{i<30f}$: 業種*i*燃料種*f*の30人未満事業所エネルギー消費量原単位

である。この Φ_{if} を岩手県以外の全都道府県に当てはめ、都道府県別産業大分類別従業者1人あたりエネルギー消費原単位を、従業者規模30人以上と従業者規模30人未満の事業所に分けて算出した。すなわち業種*i*都道府県*j*燃料種*f*の従業者30人未満事業所エネルギー原単位は式(2)、従業者30人以

上事業所原単位は式(3)で求められる。

$$S_{i<30jf} = \frac{\Phi_{if} C_{ijf}}{\Phi_{if} P_{i<30jf} + P_{i>=30jf}} \quad \dots\dots\dots \text{式(2)}$$

$$S_{i>=30jf} = \frac{C_{ijf}}{\Phi_{if} P_{i<30jf} + P_{i>=30jf}} \quad \dots\dots\dots \text{式(3)}$$

$S_{i<30jf}$: 業種*i*都道府県*j*燃料種*f*の従業者30人未満事業所エネルギー原単位

$S_{i>=30jf}$: 業種*i*都道府県*j*燃料種*f*の従業者30人以上事業所エネルギー原単位

C_{ijf} : 業種*i*都道府県*j*燃料種*f*全体のエネルギー消費量原単位

$P_{i<30jf}$: 業種*i*都道府県*j*燃料種*f*の従業者30人未満事業所総従業者数

$P_{i>=30jf}$: 業種*i*都道府県*j*燃料種*f*の従業者30人以上事業所総従業者数

その結果を事務所、商業、サービス業の産業大分類ごとに表 4.6~4.8 に示す。

表 4.6 都道府県別従業者 1 人あたりエネルギー消費原単位 (事務所)

		30人未満原単位 (GJ/人)					30人以上原単位 (GJ/人)				
		電気	都市ガス	LPG	A重油	灯油	電気	都市ガス	LPG	A重油	灯油
01	北海道	6.47	1.22	0.78	2.01	0.38	1.03	0.09	0.07	0.45	0.00
02	青森	6.96	0.52	1.35	2.23	0.38	1.11	0.04	0.12	0.50	0.00
03	岩手	5.14	0.32	0.91	1.90	0.38	0.82	0.02	0.08	0.42	0.00
04	宮城	5.92	1.09	1.24	1.09	0.22	0.94	0.08	0.11	0.24	0.00
05	秋田	5.36	0.65	0.86	1.81	0.30	0.85	0.05	0.08	0.40	0.00
06	山形	5.80	0.39	0.98	1.95	0.43	0.92	0.03	0.09	0.43	0.00
07	福島	5.45	0.53	1.11	0.97	0.22	0.87	0.04	0.10	0.22	0.00
08	茨城	6.82	0.87	1.28	1.67	0.23	1.09	0.06	0.12	0.37	0.00
09	栃木	6.88	0.70	1.04	1.22	0.28	1.10	0.05	0.10	0.27	0.00
10	群馬	6.67	0.84	1.25	0.77	0.18	1.06	0.06	0.11	0.17	0.00
11	埼玉	6.64	1.86	2.08	2.16	0.25	1.06	0.13	0.19	0.48	0.00
12	千葉	9.50	4.13	1.66	1.38	0.25	1.51	0.29	0.15	0.31	0.00
13	東京	9.86	7.05	0.83	2.23	0.30	1.57	0.50	0.08	0.50	0.00
14	神奈川	8.36	4.55	1.53	1.47	0.24	1.33	0.32	0.14	0.33	0.00
15	新潟	5.83	2.62	0.61	0.66	0.15	0.93	0.19	0.06	0.15	0.00
16	富山	6.80	0.93	1.23	1.44	0.26	1.08	0.07	0.11	0.32	0.00
17	石川	7.00	0.47	1.10	1.68	0.41	1.11	0.03	0.10	0.38	0.00
18	福井	5.84	0.31	1.05	1.39	0.28	0.93	0.02	0.10	0.31	0.00
19	山梨	6.48	0.51	0.62	0.68	0.18	1.03	0.04	0.06	0.15	0.00
20	長野	6.20	0.65	0.55	0.81	0.25	0.99	0.05	0.05	0.18	0.00
21	岐阜	5.98	0.72	1.48	0.76	0.16	0.95	0.05	0.14	0.17	0.00
22	静岡	6.10	0.68	1.24	0.63	0.20	0.97	0.05	0.11	0.14	0.00
23	愛知	6.44	2.61	1.29	1.11	0.18	1.03	0.19	0.12	0.25	0.00
24	三重	6.95	0.92	1.51	1.35	0.37	1.11	0.07	0.14	0.30	0.00
25	滋賀	6.58	1.53	1.12	1.17	0.24	1.05	0.11	0.10	0.26	0.00
26	京都	6.77	4.40	0.60	0.83	0.17	1.08	0.31	0.06	0.19	0.00
27	大阪	7.72	5.71	0.70	1.10	0.16	1.23	0.41	0.06	0.24	0.00
28	兵庫	7.04	3.27	1.01	1.28	0.25	1.12	0.23	0.09	0.28	0.00
29	奈良	6.89	2.40	0.86	2.06	0.31	1.10	0.17	0.08	0.46	0.00
30	和歌山	6.85	1.33	0.91	0.74	0.19	1.09	0.09	0.08	0.17	0.00
31	鳥取	6.52	0.60	0.90	0.78	0.19	1.04	0.04	0.08	0.17	0.00
32	島根	5.35	0.39	1.11	0.61	0.12	0.85	0.03	0.10	0.14	0.00
33	岡山	6.69	0.98	1.51	1.58	0.32	1.07	0.07	0.14	0.35	0.00
34	広島	6.17	1.64	1.28	1.01	0.18	0.98	0.12	0.12	0.22	0.00
35	山口	7.61	0.94	1.33	1.01	0.22	1.21	0.07	0.12	0.23	0.00
36	徳島	6.30	0.73	0.68	0.68	0.13	1.00	0.05	0.06	0.15	0.00
37	香川	7.29	0.80	2.05	1.06	0.24	1.16	0.06	0.19	0.24	0.00
38	愛媛	6.34	0.47	1.39	0.87	0.16	1.01	0.03	0.13	0.19	0.00
39	高知	6.10	0.44	0.93	0.55	0.11	0.97	0.03	0.09	0.12	0.00
40	福岡	7.18	1.65	1.62	1.06	0.21	1.14	0.12	0.15	0.24	0.00
41	佐賀	6.34	0.52	1.65	0.71	0.15	1.01	0.04	0.15	0.16	0.00
42	長崎	7.32	1.02	0.99	0.73	0.19	1.17	0.07	0.09	0.16	0.00
43	熊本	7.30	0.98	1.06	0.61	0.16	1.16	0.07	0.10	0.14	0.00
44	大分	7.96	0.70	2.24	0.86	0.23	1.27	0.05	0.21	0.19	0.00
45	宮崎	6.88	0.65	1.59	0.56	0.15	1.10	0.05	0.15	0.13	0.00
46	鹿児島	6.51	0.75	1.67	0.26	0.06	1.04	0.05	0.15	0.06	0.00
47	沖縄	11.61	0.55	1.67	0.23	0.10	1.85	0.04	0.15	0.05	0.00

表 4.7 都道府県別従業者 1人あたりエネルギー消費原単位（商業）

		30人未満原単位 (GJ/人)					30人以上原単位 (GJ/人)				
		電気	都市ガス	LPG	A重油	灯油	電気	都市ガス	LPG	A重油	灯油
01	北海道	12.67	1.55	1.06	0.00	1.16	2.54	0.15	0.03	0.00	0.11
02	青森	15.02	0.71	1.94	0.00	1.24	3.01	0.07	0.06	0.00	0.12
03	岩手	14.00	0.53	1.57	0.00	1.53	2.80	0.05	0.05	0.00	0.15
04	宮城	10.31	1.25	1.51	0.00	0.60	2.07	0.12	0.05	0.00	0.06
05	秋田	14.81	0.99	1.36	0.00	1.20	2.97	0.10	0.04	0.00	0.12
06	山形	15.81	0.58	1.53	0.00	1.65	3.13	0.06	0.05	0.00	0.16
07	福島	14.77	0.81	1.77	0.00	0.88	2.96	0.08	0.06	0.00	0.09
08	茨城	19.50	1.61	2.48	0.00	1.07	3.90	0.16	0.08	0.00	0.10
09	栃木	18.63	1.18	1.85	0.00	1.19	3.73	0.11	0.06	0.00	0.12
10	群馬	19.86	1.41	2.21	0.00	0.80	3.98	0.14	0.07	0.00	0.08
11	埼玉	16.35	2.71	3.22	0.00	0.99	3.27	0.26	0.10	0.00	0.10
12	千葉	18.22	4.71	2.03	0.00	0.77	3.65	0.46	0.06	0.00	0.07
13	東京	16.27	6.56	0.84	0.00	0.76	3.26	0.63	0.03	0.00	0.07
14	神奈川	15.43	5.49	1.98	0.00	0.78	3.09	0.53	0.06	0.00	0.08
15	新潟	16.79	3.96	0.97	0.00	0.62	3.36	0.38	0.03	0.00	0.06
16	富山	17.87	1.24	1.72	0.00	0.93	3.58	0.12	0.05	0.00	0.09
17	石川	17.66	0.63	1.58	0.00	1.53	3.54	0.06	0.05	0.00	0.15
18	福井	16.59	0.45	1.59	0.00	1.11	3.32	0.04	0.05	0.00	0.11
19	山梨	17.61	0.86	1.10	0.00	0.80	3.53	0.08	0.03	0.00	0.08
20	長野	16.73	1.05	0.93	0.00	1.03	3.35	0.10	0.03	0.00	0.10
21	岐阜	15.89	0.98	2.12	0.00	0.60	3.18	0.10	0.07	0.00	0.06
22	静岡	15.48	1.07	2.06	0.00	0.81	3.10	0.10	0.06	0.00	0.08
23	愛知	13.15	2.81	1.47	0.00	0.54	2.63	0.27	0.05	0.00	0.05
24	三重	16.07	1.09	1.89	0.00	1.18	3.22	0.11	0.06	0.00	0.11
25	滋賀	15.64	1.89	1.46	0.00	0.79	3.13	0.18	0.05	0.00	0.08
26	京都	13.00	4.34	0.63	0.00	0.47	2.60	0.42	0.02	0.00	0.05
27	大阪	14.87	5.53	0.72	0.00	0.44	2.98	0.54	0.02	0.00	0.04
28	兵庫	13.65	3.25	1.07	0.00	0.69	2.73	0.31	0.03	0.00	0.07
29	奈良	14.08	2.74	1.04	0.00	0.94	2.82	0.26	0.03	0.00	0.09
30	和歌山	14.20	1.42	1.01	0.00	0.54	2.84	0.14	0.03	0.00	0.05
31	鳥取	13.92	0.66	1.04	0.00	0.56	2.79	0.06	0.03	0.00	0.05
32	島根	14.05	0.52	1.53	0.00	0.41	2.81	0.05	0.05	0.00	0.04
33	岡山	15.21	1.02	1.68	0.00	0.91	3.05	0.10	0.05	0.00	0.09
34	広島	12.49	1.66	1.37	0.00	0.49	2.50	0.16	0.04	0.00	0.05
35	山口	13.86	0.89	1.33	0.00	0.54	2.78	0.09	0.04	0.00	0.05
36	徳島	15.18	0.90	0.89	0.00	0.41	3.04	0.09	0.03	0.00	0.04
37	香川	14.64	0.77	2.05	0.00	0.62	2.93	0.07	0.06	0.00	0.06
38	愛媛	13.97	0.54	1.67	0.00	0.49	2.80	0.05	0.05	0.00	0.05
39	高知	12.92	0.54	1.18	0.00	0.35	2.59	0.05	0.04	0.00	0.03
40	福岡	10.72	1.29	1.34	0.00	0.45	2.15	0.13	0.04	0.00	0.04
41	佐賀	14.14	0.60	2.00	0.00	0.47	2.83	0.06	0.06	0.00	0.05
42	長崎	12.55	0.91	0.92	0.00	0.46	2.51	0.09	0.03	0.00	0.04
43	熊本	13.04	0.86	0.98	0.00	0.37	2.61	0.08	0.03	0.00	0.04
44	大分	14.99	0.71	2.38	0.00	0.62	3.00	0.07	0.07	0.00	0.06
45	宮崎	12.67	0.69	1.76	0.00	0.41	2.54	0.07	0.06	0.00	0.04
46	鹿児島	12.71	0.72	1.67	0.00	0.16	2.55	0.07	0.05	0.00	0.02
47	沖縄	14.13	0.35	1.12	0.00	0.18	2.83	0.03	0.04	0.00	0.02

表 4.8 都道府県別従業者 1人あたりエネルギー消費原単位（サービス業）

		30人未満原単位 (GJ/人)					30人以上原単位 (GJ/人)				
		電気	都市ガス	LPG	A重油	灯油	電気	都市ガス	LPG	A重油	灯油
01	北海道	7.38	2.58	0.74	0.00	1.49	2.34	1.04	1.60	12.46	0.49
02	青森	8.80	1.12	1.51	0.00	1.62	2.79	0.45	3.26	17.85	0.52
03	岩手	10.90	1.12	1.62	0.00	2.57	3.45	0.45	3.48	25.97	0.83
04	宮城	6.50	1.83	1.01	0.00	0.76	2.06	0.74	2.16	7.87	0.25
05	秋田	10.19	1.90	1.30	0.00	1.98	3.23	0.77	2.80	20.74	0.64
06	山形	11.14	1.17	1.64	0.00	2.60	3.53	0.47	3.53	34.09	0.84
07	福島	9.94	1.50	1.58	0.00	1.38	3.15	0.60	3.41	14.56	0.45
08	茨城	7.06	1.37	0.94	0.00	0.86	2.24	0.55	2.02	9.66	0.28
09	栃木	9.75	1.73	1.19	0.00	1.68	3.09	0.70	2.56	15.18	0.54
10	群馬	10.77	2.11	1.54	0.00	1.12	3.41	0.85	3.32	11.83	0.36
11	埼玉	5.67	2.21	1.21	0.00	1.09	1.80	0.89	2.60	10.16	0.35
12	千葉	6.45	4.39	0.76	0.00	0.88	2.04	1.77	1.64	7.21	0.28
13	東京	2.03	2.19	0.10	0.00	0.30	0.64	0.89	0.21	2.59	0.10
14	神奈川	3.78	3.32	0.46	0.00	0.49	1.20	1.34	0.99	4.76	0.16
15	新潟	10.66	6.94	0.85	0.00	1.00	3.38	2.80	1.84	11.48	0.32
16	富山	11.76	2.02	1.33	0.00	1.70	3.73	0.81	2.86	15.34	0.55
17	石川	12.87	1.25	1.44	0.00	2.83	4.08	0.51	3.10	26.64	0.92
18	福井	12.37	0.91	1.59	0.00	2.52	3.92	0.37	3.42	24.19	0.82
19	山梨	14.18	1.94	1.28	0.00	1.68	4.49	0.78	2.75	18.73	0.55
20	長野	16.14	3.16	1.38	0.00	2.27	5.11	1.27	2.98	22.73	0.74
21	岐阜	10.07	1.73	1.90	0.00	1.14	3.19	0.70	4.09	13.07	0.37
22	静岡	10.14	2.10	1.90	0.00	1.60	3.21	0.85	4.09	15.66	0.52
23	愛知	5.07	2.85	0.65	0.00	0.71	1.60	1.15	1.39	6.34	0.23
24	三重	10.78	2.18	1.77	0.00	2.43	3.41	0.88	3.81	23.00	0.79
25	滋賀	9.31	3.12	1.14	0.00	1.55	2.95	1.26	2.46	13.59	0.50
26	京都	5.36	5.21	0.33	0.00	0.60	1.70	2.10	0.70	5.75	0.20
27	大阪	3.76	4.01	0.21	0.00	0.46	1.19	1.62	0.45	3.73	0.15
28	兵庫	6.22	4.17	0.62	0.00	1.11	1.97	1.68	1.33	10.02	0.36
29	奈良	9.58	4.64	0.85	0.00	1.95	3.04	1.87	1.84	17.01	0.63
30	和歌山	11.01	3.34	1.24	0.00	1.36	3.49	1.35	2.67	14.45	0.44
31	鳥取	12.64	1.58	1.21	0.00	1.29	4.00	0.64	2.60	11.84	0.42
32	島根	9.26	0.96	1.46	0.00	0.78	2.93	0.39	3.13	8.23	0.25
33	岡山	8.41	1.75	1.29	0.00	1.84	2.66	0.71	2.77	14.85	0.60
34	広島	5.70	2.19	0.83	0.00	0.78	1.81	0.88	1.78	7.01	0.25
35	山口	8.93	1.68	1.20	0.00	1.19	2.83	0.68	2.58	10.59	0.39
36	徳島	10.12	1.84	0.90	0.00	0.93	3.20	0.74	1.93	8.82	0.30
37	香川	9.21	1.42	1.83	0.00	1.21	2.92	0.57	3.94	11.77	0.39
38	愛媛	10.52	1.19	1.78	0.00	1.35	3.33	0.48	3.84	11.47	0.44
39	高知	10.11	1.13	1.16	0.00	0.81	3.20	0.46	2.50	6.95	0.26
40	福岡	4.77	1.69	0.76	0.00	0.72	1.51	0.68	1.64	6.14	0.23
41	佐賀	9.24	1.10	1.76	0.00	1.01	2.93	0.44	3.79	9.11	0.33
42	長崎	9.91	2.08	1.02	0.00	1.19	3.14	0.84	2.18	10.41	0.39
43	熊本	9.96	1.82	0.97	0.00	0.83	3.15	0.73	2.09	7.07	0.27
44	大分	10.04	1.48	2.43	0.00	1.35	3.18	0.60	5.22	12.66	0.44
45	宮崎	9.50	1.30	1.67	0.00	0.86	3.01	0.53	3.59	8.75	0.28
46	鹿児島	11.69	1.82	1.98	0.00	0.52	3.70	0.73	4.26	4.01	0.17
47	沖縄	11.01	0.70	1.02	0.00	0.49	3.49	0.28	2.19	4.04	0.16

(5) 市町村別エネルギー消費量・CO₂排出量の推計結果

(3)で求めた都道府県別従業員規模別従業員あたりエネルギー消費原単位に、2001年の事業所・企業統計調査の事務所・商業・サービス業の市町村別従業員規模30人未満従業員数および従業員規模30人以上従業員数をそれぞれ乗じて、市町村の燃料種別エネルギー消費量を求めた。さらにCO₂排出係数を乗じ、CO₂排出量に換算した。全市町村の排出量の総和は193,558Mt-CO₂であり、温室効果ガスインベントリオフィス(2004)の2001年全国推計値188,324Mt-CO₂に対する誤差は3%となり、推計は妥当な結果といえる。

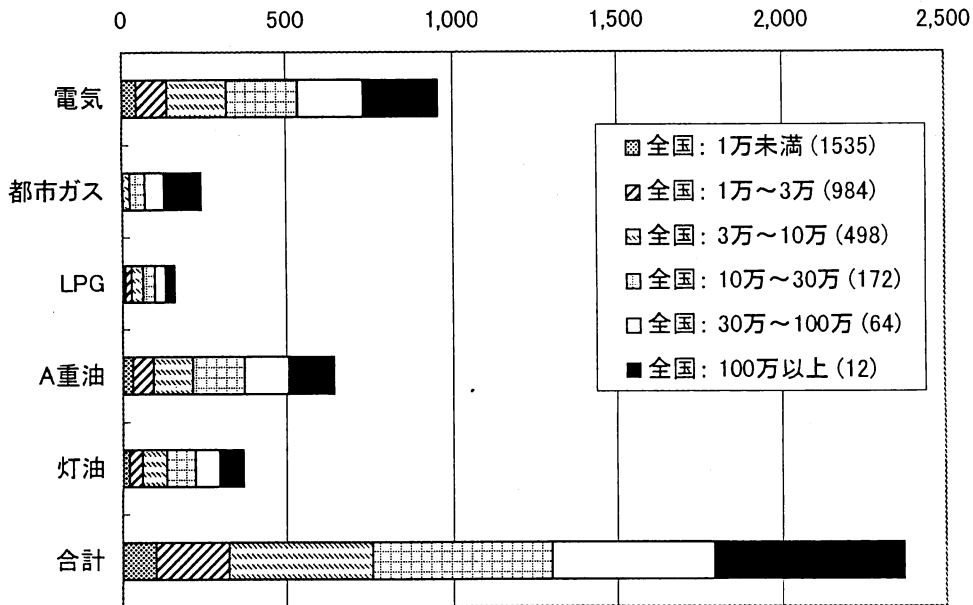


図 4.2 燃料種別人口規模別エネルギー消費量

全国では電気956PJ(1PJ=10¹²J)、都市ガス243PJ、LPG 161PJ、灯油642PJ、総計2,371PJとなり、電気、A重油の順に消費量が多い。また人口規模別にみると、1万未満(1535市町村)は総計で103PJ、全国の4%を占め、1万~3万(984市町村)は222PJ、9%、3万~10万(499市町村)は432PJ、18%、10万~30万(172市)は543PJ、23%、30万~100万(66市)は492PJ、21%、100万以上(12市)は580PJ、24%となっており、人口30万未満の中小市町村のエネルギー消費量も過半数を占めている。燃料の種類別にみると都市ガスを除き、人口30万未満の中小市町村で約6割を占めており、これは中小都市における省エネルギー対策の重要性を示していると言える。

図4.3は、燃料ごとの1人あたり燃料使用量の総計に対する割合を、地方ブロック別人口規模別に示したものである。これをみると、全国の傾向としては電気がどの人口規模でも40%前後を占めている。灯油については規模が小さくなるほど使用比率が大きくなるのに対し、都市ガスは規模が大きくなるほど使用比率が大きくなるのがわかる。地方ブロック別にみると、北のブロックほどA重油と灯油の割合が大きくなり、南に行くほど電気の割合が大きくなっているが、北は暖房需要、南は冷房需要が高まるためとみられる。

図4.4に市町村別分布図を示す。このように、太平洋ベルトに位置する市町村とともに、北日本や北陸地方で排出量の大きい市町村が点在していることがわかる。

(6) まとめ

本章では、小規模の市町村を含めた全国市町村別の民生部門業務のエネルギー消費量およびC

CO₂排出量の推計を行った。そのために岩手県を事例として、従業者数30人未満の小規模事業所の原単位を把握し、各都道府県の従業者規模別原単位を算出した。この原単位に当該市町村の従業者数30人未満事業所の従業者数および従業者数30人以上事業所の従業者数をそれぞれ乗じることによって、市町村別エネルギー消費量およびCO₂排出量を推計した。その結果、以下のことが明らかになった。

岩手県でのエネルギー消費実態調査結果に基づき、事務所、商業、サービス業の小規模事業所のエネルギー消費原単位を求め、大規模事業所の原単位と比較したところ、サービス業のLPGとA重油を除き、小規模事業所のほうが原単位が大きくなった。これは、事業所が小さいほど従業者1人あたりの燃料使用効率が悪くなるためと考えられる。

都道府県別従業者規模別従業者あたりエネルギー消費原単位に、2001年の事業所・企業統計調査の事務所・商業・サービス業の市町村別従業者規模別従業者数をそれぞれ乗じて、市町村の燃料種類別エネルギー消費量を求めるところ、全市町村の総和は193,558Mt-CO₂であり、温室効果ガスインベントリオフィス(2004)の2001年全国推計値188,324Mt-CO₂に対する誤差は3%となり、妥当な推計結果が得られた。

エネルギー消費量の人口規模別割合をみると、都市ガスを除き、人口30万未満の中小市町村で約6割を占めていた。これは中小都市における省エネルギー対策の重要性を示していると言える。燃料ごとの従業者1人あたり燃料使用量の総計に対する割合を、地方ブロック別人口規模別に算出したところ、灯油については規模が小さくなるほど使用比率が大きくなるのに対し、都市ガスは規模が大きくなるほど使用比率が大きくなることが明らかになった。また地方ブロック別にみると、北のブロックほどA重油と灯油の割合が大きくなり、南に行くほど電気の割合が大きくなっていることが明らかになった。

今後の課題としては、小規模事業所の実態調査を他の都道府県でも実施して原単位の精緻化を図ること、また事業所の分類を細かく設定して推計すること、算出結果の妥当性を市町村レベルで検証することなどがあげられる。

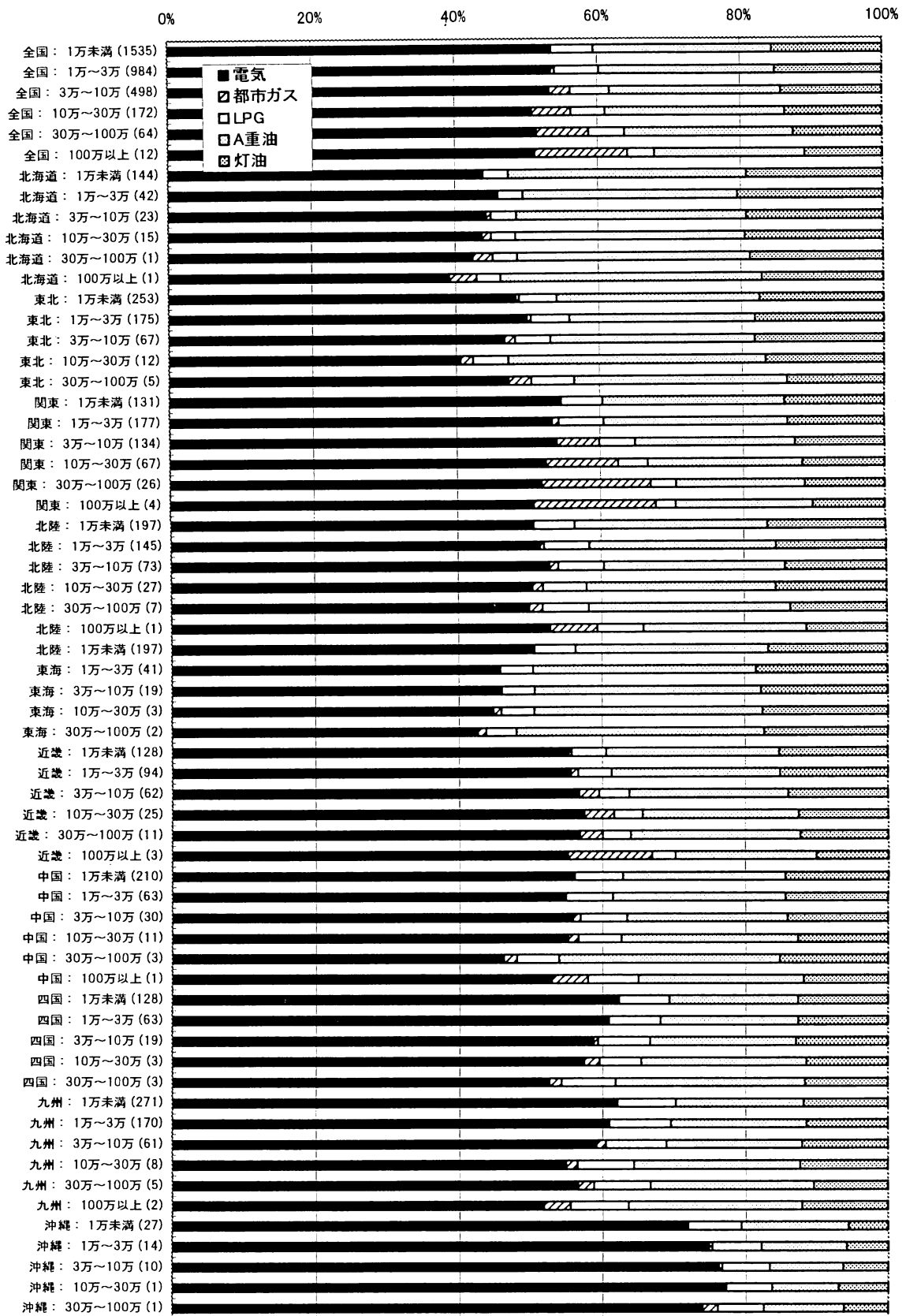


図 4.3 地方ブロック別人口ランク別 1人あたりエネルギー消費量構成比 ()内は市町村数

業務合計CO₂排出量 (t-CO₂)

- 30,000 - (788)
- 20,000 - 30,000 (269)
- 10,000 - 20,000 (625)
- 5,000 - 10,000 (742)
- 0 - 5,000 (915)

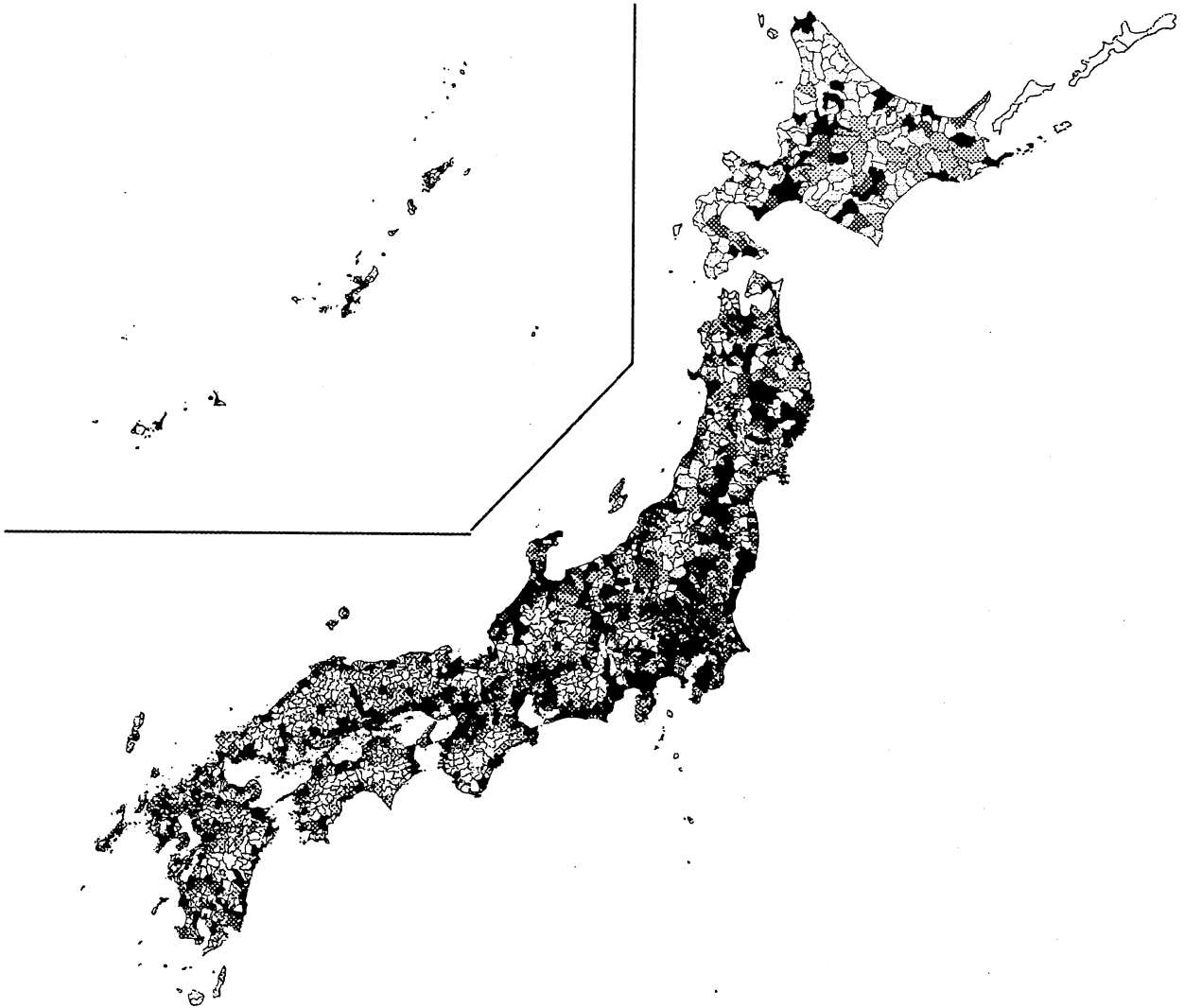


図 4.4 民生部門業務CO₂排出量の市町村別分布

5. 民生部門家庭および民生部門業務の将来推計

(1) 民生部門家庭の予測方法

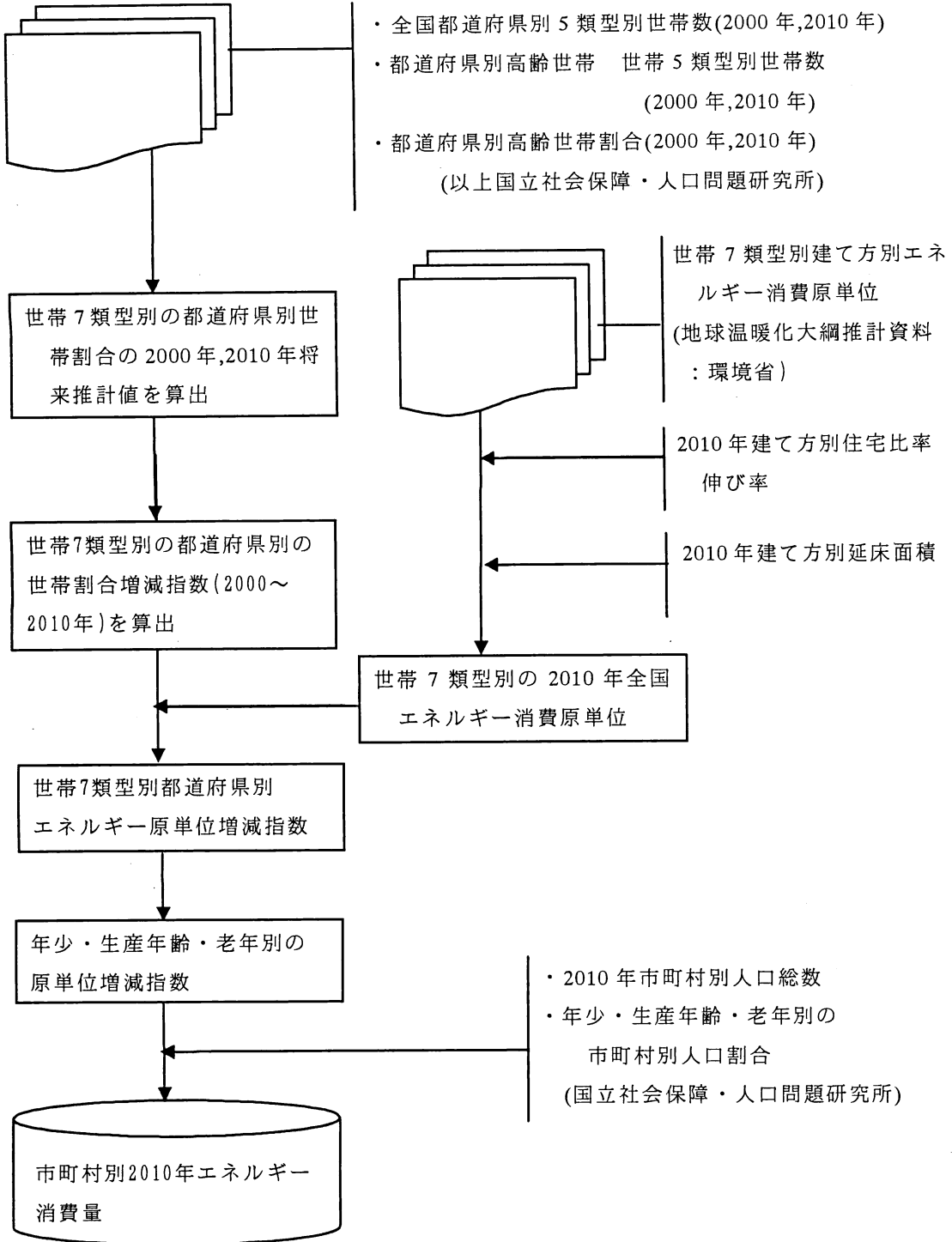


図 5.1 民生部門家庭の推計フロー

① 民生部門家庭の予測の考え方

2010 年には高齢化・少子化などにより、世帯構成が大きく変化する。これまでの推計では、そのことをほとんど考慮せず、単に人口や世帯数の伸びだけで推計を行った例が多かった。本研究ではまず、将来の世帯構成を予測した上で、世帯類型ごとの原単位も変化することを想定して CO₂排出量の予測を行った。推計のフローを図 5.1 に示す。

(2) 世帯類型別世帯数の予測

ア. 全国の世帯類型別世帯数

全国の世帯類型別世帯数については国立社会保障・人口問題研究所が推計している。その結果を表5.1に示す。これによると全国の人口は2000年の1億2509万人から1億2548万人とほぼ横ばいであるが、1人あたり世帯人員が2.67人から2.55人に減少し、その結果世帯数は4678万世帯から4914万世帯と増加すると予測されている。世帯類型ごとの内訳をみると、高齢単独世帯や高齢夫婦のみの世帯が大幅に増加し、夫婦と子供世帯やその他世帯（二世帯住居、三世帯住居）が減少する。

表 5.1 世帯類型別世帯数等の予測値（出典 1）

年次	一般世帯数（1,000世帯）										一般世帯人員 （1,000人）	平均世帯人員 （人）
	総数	単独			核家族世帯					その他		
		総数	高齢	一般	総数	夫婦のみ （高齢）	夫婦のみ （一般）	夫婦と子	ひとり親 と子			
2000年	46,782	12,911	3,032	9,879	23,478	3,854	4,981	14,919	3,578	6,539	125,088	2.67
2001年	47,262	13,189	3,212	9,977	23,539	4,051	4,994	14,871	3,673	6,483	125,271	2.65
2002年	47,503	13,184	3,323	9,861	23,668	4,159	5,108	14,810	3,750	6,491	125,432	2.64
2003年	47,744	13,180	3,434	9,746	23,798	4,267	5,222	14,749	3,827	6,499	125,569	2.63
2004年	47,985	13,175	3,546	9,630	23,928	4,375	5,336	14,688	3,904	6,508	125,682	2.62
2005年	48,227	13,171	3,657	9,514	24,057	4,483	5,449	14,627	3,981	6,516	125,753	2.61
2006年	48,456	13,292	3,786	9,506	24,080	4,605	5,449	14,588	4,043	6,478	125,784	2.60
2007年	48,674	13,417	3,916	9,501	24,087	4,727	5,473	14,508	4,106	6,444	125,772	2.58
2008年	48,865	13,531	4,045	9,486	24,078	4,848	5,485	14,425	4,168	6,407	125,720	2.57
2009年	49,022	13,636	4,175	9,461	24,047	4,970	5,484	14,335	4,227	6,369	125,626	2.56
2010年	49,142	13,734	4,304	9,430	23,987	5,092	5,449	14,252	4,286	6,329	125,483	2.55
2011年	49,200	13,819	4,437	9,382	23,869	5,218	5,361	14,177	4,331	6,295	125,284	2.55
2012年	49,254	13,912	4,570	9,342	23,738	5,344	5,293	14,065	4,380	6,260	125,037	2.54

イ. 都道府県別世帯類型別世帯数の推計

国立社会保障・人口問題研究所では、市町村別の2030年までの将来推計人口を5年おきに推計した数値を公表している。また、年少人口、生産年齢人口、老年人口の2015年、2030年の割合も市町村別に推計しているが、先に示した全国の世帯類型と同じ類型での予測値は市町村別には示していない。そこでまず、市町村別の世帯類型別世帯数の推計を行った。

同研究所のデータでは、以下の予測値が都道府県別に示されている。

(a) 平均世帯人員

(b) 世帯数

(c) 高齢世帯数

(d) 単独世帯、夫婦のみの世帯、夫婦と子から成る世帯、ひとり親と子から成る世帯、その他の一般世帯の構成比

(e) 高齢世帯における単独世帯、夫婦のみの世帯、夫婦と子から成る世帯、ひとり親と子から成る世帯、その他の一般世帯の構成比

そこでまず(b)に占める(c)の割合から高齢世帯割合(f)と非高齢世帯割合(g)を算出し、これを(f)を(e)に、(g)を(d)にそれぞれ乗じることで、都道府県別の世帯類型別世帯割合を推計したものが表5.2である。世帯割合の合計は100を超えるが、後で述べるように2000年から2010年の世帯の増加割合を求めることが目的であるので敢えて補正は行わない。

表 5.2 都道府県別世帯類型別世帯割合

都道府県	高齢世帯割合		2000年(%)							2010年(%)						
			単独		核家族世帯				その他	単独		核家族世帯				その他
	2000年	2010年	高齢	一般	夫婦のみ(高齢)	夫婦のみ(一般)	夫婦と子	ひとり親と子		高齢	一般	夫婦のみ(高齢)	夫婦のみ(一般)	夫婦と子	ひとり親と子	
00 全国	24%	30%	6.4	20.3	8.1	14.7	32.0	7.7	14.5	8.7	19.6	10.3	15.0	29.0	8.7	12.9
01 北海道	23%	29%	7.2	22.5	10.3	18.4	28.9	7.9	9.9	9.9	21.9	12.9	18.2	26.0	8.8	8.5
02 青森	26%	31%	6.4	17.2	7.8	13.3	27.3	9.4	21.7	8.5	17.6	9.2	14.0	24.8	10.2	19.1
03 岩手	27%	32%	6.1	17.5	8.2	13.1	25.0	8.4	24.6	8.2	17.8	9.6	13.9	23.2	9.3	21.1
04 宮城	22%	26%	4.5	22.0	6.6	12.6	28.8	7.4	19.7	6.1	21.3	7.8	13.8	26.9	8.4	17.5
05 秋田	32%	36%	6.7	13.9	9.4	13.0	23.8	7.7	28.8	8.8	14.8	10.6	13.7	21.8	8.5	24.8
06 山形	32%	35%	5.5	13.2	7.9	10.9	23.3	7.0	34.2	7.2	14.4	8.6	12.2	21.7	7.9	29.4
07 福島	26%	29%	5.7	16.8	7.9	12.9	27.3	7.8	24.9	7.4	17.7	8.9	14.1	25.3	8.8	21.3
08 茨城	20%	26%	4.3	16.9	6.4	13.5	34.0	7.3	20.3	6.1	17.1	8.2	14.6	30.9	8.4	17.7
09 栃木	22%	27%	4.6	17.3	6.4	13.0	32.3	7.5	21.3	6.2	17.6	7.8	14.2	29.4	8.5	18.8
10 群馬	25%	30%	5.5	16.0	8.0	14.1	33.3	7.6	18.8	7.4	16.3	9.7	14.7	30.2	8.6	16.6
11 埼玉	17%	26%	3.6	18.3	5.8	14.8	40.5	7.5	11.9	5.8	17.5	8.6	15.2	36.1	8.5	11.2
12 千葉	18%	26%	4.2	20.4	6.3	14.9	37.1	7.4	12.4	6.5	19.1	9.1	15.4	33.5	8.5	11.3
13 東京	22%	30%	7.0	29.3	7.5	14.0	29.3	7.7	7.5	10.2	26.3	10.2	14.3	26.3	8.8	6.9
14 神奈川	19%	27%	4.8	23.0	7.0	15.5	36.4	7.3	8.9	7.4	20.9	10.0	15.8	32.7	8.6	8.3
15 新潟	29%	33%	5.3	15.2	8.0	12.2	26.6	7.2	27.6	7.2	15.7	9.1	13.1	24.6	8.2	24.1
16 富山	29%	34%	5.5	13.7	8.0	12.6	27.3	6.9	28.8	7.5	14.3	9.4	13.3	25.1	7.9	25.0
17 石川	24%	29%	5.7	20.0	7.7	13.5	27.7	6.7	21.6	7.4	19.2	9.3	14.4	25.9	7.7	19.1
18 福井	30%	34%	6.0	14.8	8.0	12.0	26.5	6.8	28.7	7.8	15.4	9.1	12.9	24.4	7.7	25.0
19 山梨	26%	29%	6.2	17.5	8.7	13.8	31.4	7.6	18.8	7.8	17.9	9.8	14.4	29.4	8.6	16.3
20 長野	29%	33%	6.2	16.1	9.5	13.9	28.4	6.8	22.2	8.0	16.5	10.7	14.5	26.8	7.8	19.2
21 岐阜	26%	32%	5.1	14.8	7.9	13.6	31.4	6.7	23.8	7.2	15.0	9.8	14.1	28.5	7.7	21.2
22 静岡	24%	30%	4.8	17.1	7.0	13.7	31.5	7.4	20.6	7.0	17.0	8.9	14.2	28.4	8.4	18.4
23 愛知	20%	28%	4.7	20.4	6.8	14.6	34.7	6.8	14.7	7.1	19.2	9.4	15.0	31.2	7.9	13.6
24 三重	26%	31%	6.7	16.1	9.3	15.0	31.5	6.8	19.7	8.8	16.6	11.2	15.4	28.8	7.8	17.0
25 滋賀	22%	26%	4.6	16.6	6.8	13.1	34.3	6.5	21.3	6.0	17.0	8.1	14.3	31.7	7.6	18.5
26 京都	24%	31%	7.3	22.4	8.6	14.3	32.1	7.6	12.2	10.0	20.7	11.2	14.9	29.0	8.6	10.8
27 大阪	21%	30%	7.2	22.4	7.7	15.3	34.8	8.6	8.6	10.8	21.3	10.9	15.1	30.4	9.5	7.8
28 兵庫	24%	31%	7.2	18.1	9.0	15.5	34.8	8.1	12.7	9.8	18.1	11.6	15.6	30.9	9.0	11.2
29 奈良	23%	30%	5.7	15.1	8.2	15.2	37.0	7.3	16.6	8.1	15.6	10.7	15.5	32.9	8.4	14.5
30 和歌山	30%	35%	9.7	15.6	10.9	15.5	31.0	8.0	16.4	12.2	16.6	12.6	15.2	28.0	9.0	13.9
31 鳥取	30%	34%	7.7	15.2	9.0	12.7	25.6	8.3	26.0	9.5	16.2	9.9	13.6	23.7	9.2	22.3
32 島根	34%	37%	8.8	15.3	11.1	14.1	23.5	7.1	25.3	10.9	16.2	12.1	14.6	22.0	8.0	21.4
33 岡山	28%	33%	7.5	17.8	10.0	15.2	29.2	7.0	18.2	9.7	17.8	11.9	15.3	26.8	8.0	15.9
34 広島	26%	31%	7.8	20.5	9.7	16.1	30.9	7.2	12.8	10.2	19.8	11.9	16.0	28.2	8.2	11.4
35 山口	31%	37%	9.8	18.0	11.9	16.5	27.9	7.7	14.1	12.5	17.9	14.0	16.0	25.3	8.5	12.3
36 徳島	29%	33%	8.3	16.9	9.9	14.6	27.1	7.7	20.8	10.4	17.7	11.2	15.1	24.6	8.6	17.7
37 香川	29%	33%	7.8	16.9	10.0	15.1	28.9	7.5	18.8	9.8	17.3	11.5	15.4	26.6	8.4	16.3
38 愛媛	29%	34%	9.5	18.3	11.3	16.3	29.0	8.1	14.0	11.9	18.6	13.2	16.1	26.4	9.0	12.0
39 高知	32%	36%	11.7	19.7	11.6	15.1	26.7	8.8	13.1	14.1	20.0	13.0	15.1	24.3	9.6	11.2
40 福岡	24%	29%	7.3	22.0	8.4	14.2	31.1	8.9	12.4	9.3	21.4	10.1	14.8	28.3	9.9	11.0
41 佐賀	30%	32%	7.1	15.0	8.5	12.1	29.1	8.3	23.9	8.8	16.2	9.2	13.0	26.7	9.3	20.7
42 長崎	30%	34%	9.4	17.8	10.4	15.0	29.9	8.7	14.7	11.6	18.4	11.8	15.4	26.8	9.6	12.8
43 熊本	29%	32%	8.2	17.9	10.0	14.2	28.0	8.0	18.8	10.1	18.5	11.2	14.9	25.7	9.0	16.1
44 大分	29%	33%	9.1	18.6	11.3	16.2	27.7	7.5	16.0	11.3	18.7	13.0	16.3	25.5	8.3	13.6
45 宮崎	28%	32%	9.4	18.6	11.5	17.0	29.9	8.3	12.2	11.7	19.1	13.1	17.0	27.1	9.0	10.5
46 鹿児島	34%	37%	13.4	19.7	13.2	16.1	29.5	8.1	7.9	15.6	20.4	14.3	15.9	26.4	9.0	7.1
47 沖縄	22%	26%	6.5	18.6	5.8	10.6	38.2	12.6	11.7	8.2	19.8	6.8	11.5	33.8	13.5	10.4

これをもとに2000年の各世帯割合で2010年の各世帯割合を除し、100を乗ずることで都道府県別世帯割合増減指数を求めたものが表5.3である。同時に世帯人員の減少指数（100以上が増加）も求めた。例えば北海道では高齢単独世帯が37.3%、夫婦のみ高齢世帯が25.2%増加するが、一般単独世帯は現状の97.4%、夫婦のみ一般世帯は98.9%、夫婦と子世帯は90.0%にとどまり、平均世帯人員は5.9%減少するという結果になった。

表 5.3 2000～2010 年の世帯割合増減指数等（2000 年を 100 とする）

都道府県	単 独		核 家 族 世 帯				その他	合計	世帯人員減少 指数
	高齢	一般	夫婦の み(高 齢)	夫婦の み(一 般)	夫婦と 子	ひとり 親と子			
全 国	136.7	96.3	126.4	102.4	90.6	113.0	89.0	100.5	105.9
北海道	137.3	97.4	125.2	98.9	90.0	111.4	85.9	101.0	105.6
青 森	131.9	102.0	117.8	105.5	90.8	108.5	88.0	100.2	107.5
岩 手	133.9	101.3	116.3	106.4	92.8	110.7	85.8	100.1	105.7
宮 城	136.7	96.5	119.0	109.6	93.4	113.5	88.8	100.2	104.4
秋 田	132.6	106.4	112.4	105.3	91.6	110.4	86.1	99.7	106.7
山 形	132.6	108.8	109.4	111.6	93.1	112.9	86.0	99.5	106.5
福 島	128.7	105.4	112.5	108.9	92.7	112.8	85.5	100.1	106.2
茨 城	141.4	100.6	128.1	108.1	90.9	115.1	87.2	100.2	105.9
栃 木	134.9	101.7	121.0	108.7	91.0	113.3	88.3	100.0	106.4
群 馬	135.6	101.9	121.7	104.1	90.7	113.2	88.3	100.2	105.4
埼 玉	164.4	95.3	149.1	103.2	89.1	113.3	94.1	100.6	106.1
千 葉	157.1	93.5	143.9	103.7	90.3	114.9	91.1	100.8	105.8
東 京	145.6	89.7	136.6	102.2	89.8	114.3	92.0	100.7	106.2
神奈川	155.3	91.0	142.2	102.3	89.8	117.8	93.3	100.9	104.5
新 潟	135.0	103.6	113.7	107.5	92.5	113.9	87.3	99.9	106.2
富 山	136.4	104.3	117.8	105.7	91.9	114.5	86.8	99.7	107.2
石 川	130.2	96.0	120.6	107.2	93.5	114.9	88.4	100.2	105.1
福 井	130.3	104.5	113.9	108.0	92.1	113.2	87.1	99.7	106.4
山 梨	125.1	102.1	112.4	104.9	93.6	113.2	86.7	100.2	105.1
長 野	128.7	102.2	112.7	103.9	94.4	114.7	86.5	100.3	104.6
岐 阜	141.0	101.1	123.7	103.4	90.8	114.9	89.1	100.1	105.4
静 岡	145.4	99.2	127.2	103.7	90.2	113.5	89.3	100.2	106.1
愛 知	150.0	94.0	138.3	102.9	89.9	116.2	92.5	100.6	104.9
三 重	130.9	103.2	120.2	102.1	91.4	114.7	86.3	100.4	105.4
滋 賀	131.0	102.0	120.3	109.1	92.4	116.9	86.9	100.0	105.1
京 都	136.1	92.4	130.2	103.6	90.3	113.2	88.5	100.5	104.8
大 阪	149.4	95.1	141.8	98.6	87.4	110.5	90.7	101.1	106.8
兵 庫	136.4	99.7	128.2	100.7	88.8	111.1	88.2	100.7	105.0
奈 良	140.8	103.7	130.5	102.2	88.9	115.1	87.3	100.6	105.7
和歌山	125.2	106.4	115.8	98.2	90.3	112.5	84.8	100.4	106.5
鳥 取	123.0	106.9	110.3	106.9	92.6	110.8	85.8	99.9	105.9
島 根	123.6	106.2	109.1	103.5	93.6	112.7	84.6	100.0	105.7
岡 山	129.3	100.0	118.7	100.8	91.8	114.3	87.4	100.5	104.9
広 島	130.8	97.0	122.4	99.5	91.3	113.9	89.1	100.8	104.8
山 口	127.7	99.7	117.5	96.9	90.7	110.4	87.2	100.6	106.2
徳 島	125.4	105.0	113.9	103.4	90.8	111.7	85.1	100.1	105.6
香 川	126.1	102.4	114.7	102.1	92.0	112.0	86.7	100.3	105.7
愛 媛	125.4	101.3	116.1	99.0	91.0	111.1	85.7	100.6	105.6
高 知	120.3	101.7	112.8	99.4	91.0	109.1	85.5	100.6	105.9
福 岡	128.1	97.6	119.8	103.8	91.0	111.2	88.7	100.5	105.2
佐 賀	123.1	108.3	108.0	107.7	91.8	112.0	86.6	99.9	106.9
長 崎	123.0	103.4	113.0	102.9	89.6	110.3	87.1	100.4	107.1
熊 本	123.5	103.6	111.7	104.3	91.8	112.5	85.6	100.3	106.0
大 分	124.7	100.5	115.5	100.7	92.1	110.7	85.0	100.4	105.5
宮 崎	124.4	102.4	114.1	100.4	90.6	108.4	86.1	100.6	106.1
鹿 児 島	116.3	103.3	108.3	98.4	89.5	111.1	89.9	100.6	105.7
沖 縄	126.7	106.5	117.5	108.3	88.5	107.1	88.9	100.0	109.5

③都道府県別エネルギー消費原単位増減指数の推計

まず、全国の世帯類型別燃料種類別エネルギー消費増減指数(2000年～2010年)を、環境省の地球温暖化対策大綱見直しの際に使われた原単位をもとに推計する。推計の際には住宅の建て方(戸建住宅および集合住宅)と、それらの延床面積の増加を考慮する。

ア. 2000年の全国燃料種類別建て方別原単位の算定方法

全国の世帯類型別エネルギー世帯あたり原単位は、環境省の地球温暖化対策大綱見直しの際に使われた表5.4に示す住宅建て方別(戸建住宅、集合住宅別)の機器別原単位を燃料種類別に合計して求めた。その結果を表5.5に示す。

表 5.4 建て方別世帯類型別機器別平均エネルギー消費量(2000年度、単位: MJ/世帯・年、環境省: 地球温暖化対策大綱見直し資料、2004による)

		暖房							冷房		
		電力		都市ガス		LPG		灯油		電力(エアコン)	
		エアコン	その他	FF式ストーブ	その他	FF式ストーブ	その他	FF式ストーブ	その他	冷暖房兼用	冷房専用
戸建	単独高齢	447	710	113	619	10	53	885	6,758	500	181
	単独一般	218	347	55	302	5	26	423	3,230	1,207	436
	夫婦高齢	1,756	3,347	442	2,430	38	208	3,814	29,138	697	218
	夫婦一般	857	1,634	216	1,186	18	101	1,862	14,227	1,684	526
	夫婦と子	857	1,634	216	1,186	18	101	1,862	14,227	1,684	526
	ひとり親と子	857	1,634	216	1,186	18	101	1,862	14,227	1,684	526
	その他	857	2,080	216	1,186	18	101	2,418	18,474	1,684	526
集合	単独高齢	781	850	392	196	22	11	68	306	484	164
	単独一般	381	418	191	96	11	5	336	1,503	1,171	395
	夫婦高齢	3,063	3,548	1,537	769	87	43	1,566	7,007	675	197
	夫婦一般	1,496	1,732	751	375	42	21	765	3,421	1,630	475
	夫婦と子	1,496	1,732	751	375	42	21	765	3,421	1,630	475
	ひとり親と子	1,496	1,732	751	375	42	21	765	3,421	1,630	475
	その他	1,496	1,762	751	375	42	21	696	3,113	1,630	475

表 5.5 建て方別燃料種類別エネルギー消費原単位(2000年度、単位: MJ/世帯・年)

		電力	都市ガス	LPG	灯油
戸建	単独高齢	1,838	732	63	7,643
	単独一般	2,208	357	31	3,653
	夫婦高齢	6,018	2,872	246	32,952
	夫婦一般	4,701	1,402	119	16,089
	夫婦と子	4,701	1,402	119	16,089
	ひとり親と子	4,701	1,402	119	16,089
	その他	5,147	1,402	119	20,892
集合	単独高齢	2,279	588	33	374
	単独一般	2,365	287	16	1,839
	夫婦高齢	7,483	2,306	130	8,573
	夫婦一般	5,333	1,126	63	4,186
	夫婦と子	5,333	1,126	63	4,186
	ひとり親と子	5,333	1,126	63	4,186
	その他	5,363	1,126	63	3,809

イ. 2010年の全国燃料種類別建て方別原単位の算定方法

表5.5の原単位に、地球温暖化対策大綱見直しの際に使われた表5.6の建て方別世帯数比率と延床面積の推計値を乗じて、2010年の原単位を推計した。

表 5.6 建て方別世帯数比率と延床面積の 2010 推計値
(環境省：地球温暖化対策大綱見直し資料、2004 による)

	世帯数比率		延床面積(m ²)	
	戸建	集合	戸建	集合
2000年	57.2%	40.5%	122.3	47.5
2010年	54.2%	44.4%	131.2	51.0
2000-2010伸び率			107%	107%

戸建住宅と集合住宅を合わせた全体でのエネルギー消費原単位は、下式によって求まる。

$$2010\text{年平均} = 2000\text{年戸建原単位} \times \text{延床面積伸び率} \times 2010\text{年戸建世帯数比率}$$

$$+ 2000\text{年集合原単位} \times \text{延床面積伸び率} \times 2010\text{年集合世帯数比率}$$

その結果、2010年のエネルギー消費原単位とその増減率は、表5.7に示すようになった。電力の増加率が8～9%と大きく、また夫婦高齢世帯の増加率が高くなった。

表 5.7 世帯類型別エネルギー消費原単位 (MJ)

		単独高齢	単独一般	夫婦高齢	夫婦一般	夫婦と子	ひとり親と子	その他
戸建住宅 (2000年)	電力	1,838	2,208	6,018	4,701	4,701	4,701	5,147
	都市ガス	732	357	2,872	1,402	1,402	1,402	1,402
	LPG	63	31	246	119	119	119	119
	灯油	7,643	3,653	32,952	16,089	16,089	16,089	20,892
集合住宅 (2000年)	電力	2,279	2,365	7,483	5,333	5,333	5,333	5,363
	都市ガス	588	287	2,306	1,126	1,126	1,126	1,126
	LPG	33	16	130	63	63	63	63
	灯油	374	1,839	8,573	4,186	4,186	4,186	3,809
2000年 平均	電力	1,974	2,221	6,473	4,849	4,849	4,849	5,116
	都市ガス	657	320	2,577	1,258	1,258	1,258	1,258
	LPG	49	24	193	94	94	94	94
	灯油	4,523	2,834	22,321	10,898	10,898	10,898	13,493
2010年 平均	電力	2,155	2,411	7,066	5,276	5,276	5,276	5,549
	都市ガス	706	344	2,769	1,352	1,352	1,352	1,352
	LPG	52	26	205	99	99	99	99
	灯油	4,622	3,001	23,247	11,350	11,350	11,350	13,963
増減率	電力	9.2%	8.6%	9.2%	8.8%	8.8%	8.8%	8.5%
	都市ガス	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%
	LPG	6.0%	5.9%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
	灯油	2.2%	5.9%	4.1%	4.1%	4.1%	4.1%	3.5%

ウ. 都道府県別世帯類型別エネルギー消費原単位増減指数の算出

以上の方法で求めた全国の世帯類型別エネルギー消費原単位に、都道府県別の2000～2010年世帯類型別世帯増減指数(表3)を乗じて、都道府県別の2000～2010年原単位増減指数を算出した結果を表5.8に示す。このように、夫婦と子の世帯、その他世帯(二世帯同居など)など減少が予測される類型においても、エネルギー消費原単位は増加することが予想される。

表 5.8 都道府県別世帯増減指数とエネルギー消費原単位増減指数（2000～2010年）

都道府県	2000-2010年世帯類型別世帯増減指数							2000-2010年原単位増減指数(電気)						
	単 独		核 家 族 世 帯				そ 他	単 独		核 家 族 世 帯				そ 他
	高 齢	一 般	夫 婦 の み (高 齢)	夫 婦 の み (一 般)	夫 婦 と 子	ひ と り 親 と 子		高 齢	一 般	夫 婦 の み (高 齢)	夫 婦 の み (一 般)	夫 婦 と 子	ひ と り 親 と 子	
00 全 国	136.7	96.3	126.4	102.4	90.6	113.0	89.0	149.2	104.6	138.0	111.4	98.6	122.9	96.5
01 北海道	137.3	97.4	125.2	98.9	90.0	111.4	85.9	149.9	105.7	136.7	107.6	97.9	121.2	93.1
02 青 森	131.9	102.0	117.8	105.5	90.8	108.5	88.0	143.9	110.7	128.6	114.8	98.8	118.1	95.5
03 岩 手	133.9	101.3	116.3	106.4	92.8	110.7	85.8	146.1	110.0	126.9	115.8	101.0	120.5	93.0
04 宮 城	136.7	96.5	119.0	109.6	93.4	113.5	88.8	149.2	104.7	129.9	119.2	101.6	123.5	96.4
05 秋 田	132.6	106.4	112.4	105.3	91.6	110.4	86.1	144.7	115.5	122.7	114.6	99.7	120.1	93.4
06 山 形	132.6	108.8	109.4	111.6	93.1	112.9	86.0	144.7	118.1	119.5	121.4	101.3	122.8	93.2
07 福 島	128.7	105.4	112.5	108.9	92.7	112.8	85.5	140.4	114.4	122.8	118.5	100.8	122.8	92.8
08 茨 城	141.4	100.6	128.1	108.1	90.9	115.1	87.2	154.4	109.3	139.8	117.6	98.9	125.2	94.6
09 栃 木	134.9	101.7	121.0	108.7	91.0	113.3	88.3	147.3	110.4	132.1	118.3	99.0	123.3	95.7
10 群 馬	135.6	101.9	121.7	104.1	90.7	113.2	88.3	148.1	110.6	132.8	113.3	98.7	123.1	95.8
11 埼 玉	164.4	95.3	149.1	103.2	89.1	113.3	94.1	179.5	103.5	162.7	112.2	97.0	123.3	102.1
12 千 葉	157.1	93.5	143.9	103.7	90.3	114.9	91.1	171.4	101.5	157.1	112.8	98.2	125.0	98.8
13 東 京	145.6	89.7	136.6	102.2	89.8	114.3	92.0	158.9	97.4	149.1	111.2	97.7	124.3	99.8
14 神奈川	155.3	91.0	142.2	102.3	89.8	117.8	93.3	169.5	98.8	155.3	111.3	97.7	128.2	101.2
15 新 潟	135.0	103.6	113.7	107.5	92.5	113.9	87.3	147.3	112.5	124.1	117.0	100.6	123.9	94.7
16 富 山	136.4	104.3	117.8	105.7	91.9	114.5	86.8	148.8	113.2	128.6	115.1	100.0	124.6	94.2
17 石 川	130.2	96.0	120.6	107.2	93.5	114.9	88.4	142.2	104.2	131.6	116.7	101.7	125.0	95.9
18 福 井	130.3	104.5	113.9	108.0	92.1	113.2	87.1	142.2	113.4	124.3	117.5	100.2	123.2	94.5
19 山 梨	125.1	102.1	112.4	104.9	93.6	113.2	86.7	136.6	110.8	122.7	114.1	101.9	123.1	94.0
20 長 野	128.7	102.2	112.7	103.9	94.4	114.7	86.5	140.5	111.0	123.0	113.0	102.7	124.8	93.8
21 岐 阜	141.0	101.1	123.7	103.4	90.8	114.9	89.1	153.9	109.7	135.0	112.5	98.8	125.0	96.6
22 静 岡	145.4	99.2	127.2	103.7	90.2	113.5	89.3	158.7	107.7	138.8	112.8	98.1	123.5	96.9
23 愛 知	150.0	94.0	138.3	102.9	89.9	116.2	92.5	163.7	102.1	151.0	111.9	97.8	126.4	100.4
24 三 重	130.9	103.2	120.2	102.1	91.4	114.7	86.3	142.9	112.1	131.2	111.1	99.5	124.8	93.6
25 滋 賀	131.0	102.0	120.3	109.1	92.4	116.9	86.9	143.0	110.7	131.3	118.7	100.6	127.2	94.2
26 京 都	136.1	92.4	130.2	103.6	90.3	113.2	88.5	148.6	100.4	142.2	112.7	98.3	123.1	96.0
27 大 阪	149.4	95.1	141.8	98.6	87.4	110.5	90.7	163.1	103.3	154.8	107.3	95.0	120.2	98.4
28 兵 庫	136.4	99.7	128.2	100.7	88.8	111.1	88.2	148.9	108.3	140.0	109.6	96.6	120.9	95.7
29 奈 良	140.8	103.7	130.5	102.2	88.9	115.1	87.3	153.7	112.6	142.5	111.2	96.7	125.2	94.7
30 和歌山	125.2	106.4	115.8	98.2	90.3	112.5	84.8	136.7	115.5	126.4	106.8	98.3	122.4	91.9
31 鳥 取	123.0	106.9	110.3	106.9	92.6	110.8	85.8	134.3	116.0	120.4	116.4	100.7	120.6	93.0
32 島 根	123.6	106.2	109.1	103.5	93.6	112.7	84.6	134.9	115.3	119.1	112.6	101.9	122.6	91.7
33 岡 山	129.3	100.0	118.7	100.8	91.8	114.3	87.4	141.1	108.5	129.6	109.6	99.9	124.3	94.8
34 広 島	130.8	97.0	122.4	99.5	91.3	113.9	89.1	142.8	105.3	133.6	108.3	99.3	123.9	96.6
35 山 口	127.7	99.7	117.5	96.9	90.7	110.4	87.2	139.4	108.3	128.3	105.5	98.7	120.1	94.6
36 徳 島	125.4	105.0	113.9	103.4	90.8	111.7	85.1	136.9	114.0	124.3	112.5	98.8	121.5	92.3
37 香 川	126.1	102.4	114.7	102.1	92.0	112.0	86.7	137.7	111.2	125.3	111.0	100.1	121.9	94.0
38 愛 媛	125.4	101.3	116.1	99.0	91.0	111.1	85.7	136.9	110.0	126.7	107.7	99.0	120.9	93.0
39 高 知	120.3	101.7	112.8	99.4	91.0	109.1	85.5	131.3	110.4	123.2	108.2	99.0	118.7	92.7
40 福 岡	128.1	97.6	119.8	103.8	91.0	111.2	88.7	139.8	106.0	130.8	112.9	99.0	121.0	96.2
41 佐 賀	123.1	108.3	108.0	107.7	91.8	112.0	86.6	134.4	117.6	117.9	117.2	99.8	121.9	93.9
42 長 崎	123.0	103.4	113.0	102.9	89.6	110.3	87.1	134.3	112.3	123.4	111.9	97.5	120.1	94.4
43 熊 本	123.5	103.6	111.7	104.3	91.8	112.5	85.6	134.8	112.5	121.9	113.5	99.9	122.4	92.9
44 大 分	124.7	100.5	115.5	100.7	92.1	110.7	85.0	136.1	109.1	126.1	109.5	100.2	120.4	92.2
45 宮 崎	124.4	102.4	114.1	100.4	90.6	108.4	86.1	135.7	111.2	124.5	109.2	98.6	118.0	93.4
46 鹿 児 島	116.3	103.3	108.3	98.4	89.5	111.1	89.9	127.0	112.2	118.2	107.1	97.4	120.9	97.5
47 沖 縄	126.7	106.5	117.5	108.3	88.5	107.1	88.9	138.3	115.7	128.2	117.8	96.3	116.6	96.4

エ. 都道府県別人口3区分別エネルギー消費原単位増減指数の算出

市町村別世帯類型別世帯割合のデータがなく、年少人口・生産年齢人口・老年人口割合しかないことから、表5.8から年少・生産年齢・老年の人口3区分での原単位増減指数を算出する。そこで表5.8の原単位を、2010年の世帯割合の重み付きで平均値をとって算出した。この際、年少人口は夫婦と子、ひとり親と子の類型を、生産年齢人口は夫婦のみ(一般)、夫婦と子、ひとり親と子、その他を、老年人口は単独高齢、夫婦のみ(高齢)を対応させた。

その結果算出された人口3区分別エネルギー消費原単位増減指数を表5.9に示す。

表 5.9 年少・生産年齢・老年の3区分での原単位増減指数(2000~2010年)

都道府県	エネルギー原単位増減指数 (重み付き平均)											
	電力			都市ガス			LPG			灯油		
	年少	生産年齢	老年	年少	生産年齢	老年	年少	生産年齢	老年	年少	生産年齢	老年
全国	104.2	104.4	143.2	102.9	103.2	140.9	101.6	101.8	139.0	99.8	100.3	135.4
北海道	103.8	104.0	134.6	102.5	102.8	132.5	101.1	101.4	130.7	99.3	100.0	127.4
青森	104.4	105.4	138.1	103.2	104.2	136.0	101.8	102.8	134.2	100.0	101.3	130.5
岩手	106.5	105.4	140.3	105.2	104.3	138.2	103.8	102.8	136.3	102.0	101.3	132.6
宮城	106.8	106.2	166.4	105.5	105.0	163.9	104.1	103.6	161.6	102.3	102.0	157.1
秋田	105.4	105.1	132.1	104.1	104.0	130.0	102.7	102.6	128.2	100.9	100.9	124.8
山形	107.1	106.2	144.8	105.7	105.1	142.5	104.3	103.6	140.6	102.5	101.9	136.7
福島	106.5	106.7	142.6	105.2	105.5	140.4	103.8	104.1	138.5	101.9	102.5	134.7
茨城	104.5	105.6	174.5	103.2	104.4	171.8	101.8	103.0	169.4	100.0	101.4	164.8
栃木	104.5	106.0	165.9	103.2	104.8	163.3	101.8	103.4	161.1	100.0	101.8	156.6
群馬	104.1	105.3	151.1	102.8	104.1	148.7	101.4	102.7	146.7	99.6	101.1	142.8
埼玉	102.0	104.1	205.5	100.8	102.9	202.4	99.4	101.5	199.6	97.6	99.9	194.1
千葉	103.7	104.2	187.3	102.4	103.0	184.4	101.0	101.6	181.9	99.2	100.1	177.0
東京	104.4	102.9	142.9	103.1	101.8	140.6	101.7	100.4	138.7	99.9	99.1	135.1
神奈川	104.1	103.8	174.4	102.8	102.7	171.7	101.4	101.3	169.3	99.6	99.8	164.8
新潟	106.4	105.9	148.6	105.1	104.7	146.3	103.7	103.3	144.3	101.9	101.6	140.4
富山	105.9	105.1	148.2	104.6	104.0	145.9	103.2	102.5	143.9	101.4	100.9	140.0
石川	107.1	105.6	147.8	105.8	104.4	145.5	104.3	103.0	143.5	102.5	101.4	139.7
福井	105.7	105.6	140.5	104.4	104.4	138.3	103.0	103.0	136.4	101.2	101.4	132.7
山梨	106.7	106.4	136.3	105.4	105.2	134.2	104.0	103.8	132.4	102.1	102.2	128.8
長野	107.7	106.1	136.4	106.3	104.9	134.3	104.9	103.5	132.5	103.1	101.9	129.0
岐阜	104.3	104.7	156.7	103.1	103.5	154.3	101.7	102.1	152.2	99.9	100.5	148.1
静岡	103.9	104.6	165.0	102.6	103.5	162.5	101.2	102.1	160.3	99.5	100.5	155.9
愛知	103.6	104.2	173.2	102.3	103.0	170.5	101.0	101.6	168.2	99.2	100.1	163.7
三重	104.9	105.1	136.2	103.6	104.0	134.0	102.2	102.5	132.2	100.4	101.0	128.8
滋賀	105.7	106.4	163.4	104.4	105.2	160.9	103.0	103.7	158.7	101.2	102.1	154.4
京都	104.0	103.6	136.7	102.7	102.4	134.6	101.3	101.0	132.7	99.5	99.6	129.3
大阪	101.0	102.5	143.8	99.8	101.3	141.6	98.5	99.9	139.6	96.7	98.5	136.0
兵庫	102.1	103.9	136.6	100.8	102.8	134.4	99.5	101.4	132.6	97.7	99.9	129.2
奈良	102.5	104.6	153.0	101.3	103.4	150.6	99.9	102.0	148.5	98.1	100.4	144.6
和歌山	104.1	104.9	112.7	102.9	103.7	110.9	101.5	102.3	109.4	99.7	100.7	106.6
鳥取	106.3	106.3	122.3	105.0	105.1	120.4	103.6	103.7	118.8	101.7	102.0	115.6
島根	107.4	105.8	113.8	106.1	104.6	112.0	104.6	103.2	110.5	102.8	101.6	107.6
岡山	105.5	104.9	128.6	104.2	103.7	126.6	102.8	102.3	124.9	101.0	100.7	121.6
広島	104.8	104.5	128.3	103.6	103.3	126.3	102.2	101.9	124.6	100.4	100.4	121.4
山口	104.1	103.8	113.9	102.8	102.7	112.2	101.4	101.3	110.7	99.6	99.8	107.9
徳島	104.7	105.4	119.7	103.4	104.3	117.8	102.0	102.8	116.2	100.2	101.3	113.2
香川	105.4	105.4	123.9	104.1	104.2	122.0	102.7	102.8	120.3	100.8	101.2	117.2
愛媛	104.6	104.7	114.4	103.3	103.5	112.6	101.9	102.1	111.1	100.1	100.7	108.3
高知	104.6	105.1	101.7	103.3	103.9	100.1	101.9	102.5	98.7	100.1	101.0	96.2
福岡	104.7	105.4	131.1	103.4	104.2	129.0	102.0	102.7	127.3	100.2	101.3	123.9
佐賀	105.5	106.8	125.8	104.2	105.6	123.8	102.8	104.2	122.1	101.0	102.5	118.8
長崎	103.5	105.6	112.3	102.2	104.4	110.6	100.8	103.0	109.1	99.0	101.5	106.2
熊本	105.7	106.1	119.3	104.4	104.9	117.5	103.0	103.5	115.9	101.2	102.0	112.8
大分	105.1	104.8	116.3	103.8	103.6	114.5	102.5	102.2	112.9	100.6	100.7	110.0
宮崎	103.4	105.1	113.5	102.2	103.9	111.7	100.8	102.5	110.2	99.0	101.1	107.4
鹿児島	103.3	105.9	93.7	102.1	104.7	92.3	100.7	103.2	91.0	98.9	101.8	88.7
沖縄	102.1	106.5	138.9	100.8	105.3	136.8	99.5	103.8	134.9	97.7	102.3	131.1

以下、燃料種類ごとにエネルギー消費原単位増減の傾向を述べる。

(ア)電力

電力はすべての都道府県、すべての人口区分で増加が予想される。年少人口、および生産年齢人口では都道府県間の増減指数の差異は比較的小さく、2~7%の増加で収まっている。一方老年人口では都道府県間の増減指数の差異が大きく、鹿児島県は93.7と減少するのに対し、埼玉県は205.5と2倍に増加する。また千葉県、神奈川県、愛知県、滋賀県といった大都市圏やその近郊に位置する都道府県で原単位の増加が著しくなっている。これらの県は現状では年少人口および生産年齢人口割合が他の県よりも高い地域であり、この結果は高齢化によって一気にエネルギー消費量が増加する可能性を示唆している。

(イ)都市ガス

都市ガスもほとんどの都道府県、人口区分で増加が予想される。年少人口、および生産年齢人口では都道府県間の増減指数の差異は比較的小さく、0~6%の間で収まっている。一方老年人口では都道府県間の増減指数の差異が大きく、鹿児島県は92.3と減少するのに対し、埼玉県は202.4と2倍に増加する。また電力同様、年少人口および生産年齢人口割合が他の県よりも高い大都市圏近郊地域において、高齢化によって一気にエネルギー消費量が増加するものと考えられる。

(ウ)LPG

LPGは減少する都道府県、人口区分が若干みられるが、増加する都道府県が多い。年少人口では埼玉県、大阪府、兵庫県、奈良県で減少が予想されるが、他は最大5%までの増加になっている。一方、生産年齢人口では大阪府が99.9とほぼ横ばいである他は、最大4%までの増加になっている。また老年人口では、鹿児島県と高知県が減少するが他は増加であり、埼玉県が199.6と2倍に増加する。また電力と都市ガス同様、年少人口および生産年齢人口割合が他の県よりも高い大都市圏近郊地域において、高齢化によって一気にエネルギー消費量が増加するものと考えられる。

(エ)灯油

灯油は減少する都道府県と増加する都道府県があい半ばしている。人口区分別にみると、年少および生産年齢人口では、首都圏、東海、近畿圏および南九州の都府県で減少すると予測された。それ以外の道府県でも最大2%台の増加にとどまる。一方老年人口は、鹿児島県と高知県を除き増加する予測であり、ここでも埼玉県の194.1を最大として、大都市圏近郊地域において増加が著しいと予測された。

④市町村別エネルギー消費原単位増減指数の推計

市町村別のエネルギー消費原単位増減指数は、2010年年少人口・生産年齢人口・老年人口割合に、都道府県の年少・生産年齢・老年人口エネルギー消費原単位をそれぞれ乗ずることにより算出した。これにさらに世帯数の増減指数を乗じて、エネルギー消費総量の増減指数を算出した。この値を2000年のエネルギー消費量、CO₂排出量にそれぞれ乗じて、2010年のエネルギー消費量、CO₂排出量を推計した。表5.10に一例として京都府の各市町村の推計結果を示す。なお、電力の将来にかけてCO₂排出原単位は一定であると仮定している。

表 5.10 京都府の市町村別エネルギー消費量・CO₂排出量推計値等

市町村名	人口増加指数	世帯人員減少指数	世帯数増加指数	原単位増減指数(重み付き平均)	エネルギー消費量		CO ₂ 排出量		エネルギー増減指数 2000- 2010	CO ₂ 増減 指数 2000- 2010
	2010年	2010年	2010年		2000年	2010年	2000年	2010年		
					GJ	GJ	t-CO ₂	t-CO ₂		
26100京都市	99.6	104.8	104.4	111.4	21,774,623	23,980,290	1,707,521	1,885,416	110.1	110.4
26201福知山市	102.9	104.8	107.9	111.3	885,398	971,957	74,582	82,151	109.8	110.1
26202舞鶴市	97.4	104.8	102.1	112.1	1,221,307	1,349,382	104,041	115,389	110.5	110.9
26203綾部市	93.3	104.8	97.8	114.5	578,908	651,937	48,164	54,459	112.6	113.1
26204宇治市	103.4	104.8	108.4	110.8	2,750,794	3,013,283	215,831	237,052	109.5	109.8
26205宮津市	88.8	104.8	93.1	114.7	354,818	400,409	29,519	33,447	112.8	113.3
26206亀岡市	102.3	104.8	107.2	110.6	1,383,274	1,511,604	109,396	119,865	109.3	109.6
26207城陽市	98.4	104.8	103.2	111.6	1,316,268	1,450,693	103,293	114,149	110.2	110.5
26208向日市	99.2	104.8	104.0	111.1	785,655	862,717	61,428	67,631	109.8	110.1
26209長岡京市	97.2	104.8	101.9	111.2	1,166,665	1,282,068	91,252	100,542	109.9	110.2
26210八幡市	95.7	104.8	100.3	111.6	1,039,358	1,146,316	81,659	90,303	110.3	110.6
26211京田辺市	117.1	104.8	122.8	110.0	808,025	878,318	65,285	71,160	108.7	109.0
26303大山崎町	96.4	104.8	101.1	111.6	124,173	136,962	9,725	10,755	110.3	110.6
26322久御山町	91.1	104.8	95.5	111.7	129,054	142,481	10,076	11,153	110.4	110.7
26343井手町	97.5	104.8	102.2	111.7	62,310	68,531	5,206	5,748	110.0	110.4
26344宇治田原町	108.0	104.8	113.3	111.3	127,489	139,665	10,603	11,661	109.6	110.0
26361山城町	101.2	104.8	106.0	112.3	56,512	62,481	4,742	5,263	110.6	111.0
26362木津町	133.3	104.8	139.8	109.0	406,307	438,066	33,046	35,726	107.8	108.1
26363加茂町	97.0	104.8	101.7	112.5	109,532	121,744	8,665	9,657	111.1	111.5
26364笠置町	85.7	104.8	89.9	115.4	29,575	33,572	2,461	2,805	113.5	114.0
26365和束町	86.4	104.8	90.6	114.6	73,142	82,502	6,090	6,897	112.8	113.2
26366精華町	122.6	104.8	128.5	109.9	360,324	391,372	29,027	31,616	108.6	108.9
26367南山城村	87.9	104.8	92.1	115.0	52,501	59,414	4,373	4,968	113.2	113.6
26381京北町	88.1	104.8	92.3	115.7	92,601	105,439	7,730	8,837	113.9	114.3
26382美山町	87.9	104.8	92.2	116.1	72,760	83,096	6,088	6,981	114.2	114.7
26401園部町	100.5	104.8	105.4	111.2	242,934	265,838	20,196	22,187	109.4	109.9
26402八木町	90.6	104.8	95.0	114.3	124,772	140,396	10,410	11,760	112.5	113.0
26403丹波町	94.3	104.8	98.8	113.4	119,823	133,681	9,987	11,186	111.6	112.0
26404日吉町	93.7	104.8	98.3	114.0	87,224	97,881	7,270	8,191	112.2	112.7
26405瑞穂町	90.0	104.8	94.4	115.0	71,851	81,329	5,995	6,813	113.2	113.6
26406和知町	86.7	104.8	90.9	117.2	57,652	66,479	4,825	5,587	115.3	115.8
26421三和町	90.2	104.8	94.5	115.6	61,792	70,310	5,153	5,887	113.8	114.2
26422夜久野町	86.9	104.8	91.1	116.7	68,416	78,562	5,723	6,598	114.8	115.3
26441大江町	87.8	104.8	92.0	116.4	80,140	91,778	6,699	7,703	114.5	115.0
26461加悦町	91.2	104.8	95.6	113.9	107,959	121,036	8,992	10,122	112.1	112.6
26462岩滝町	95.5	104.8	100.2	112.7	93,514	103,689	7,768	8,647	110.9	111.3
26463伊根町	83.1	104.8	87.1	117.4	44,754	51,698	3,741	4,339	115.5	116.0
26464野田川町	99.1	104.8	103.9	112.8	153,301	170,124	12,768	14,225	111.0	111.4
26481峰山町	93.9	104.8	98.5	113.3	196,590	219,079	16,358	18,302	111.4	111.9
26482大宮町	102.0	104.8	106.9	111.9	150,160	165,410	12,501	13,825	110.2	110.6
26501網野町	90.2	104.8	94.6	113.4	220,614	246,172	18,400	20,613	111.6	112.0
26502丹後町	87.7	104.8	92.0	115.0	101,948	115,376	8,498	9,657	113.2	113.6
26503弥栄町	94.7	104.8	99.3	113.9	79,787	89,498	6,677	7,520	112.2	112.6
26521久美浜町	91.5	104.8	95.9	115.0	152,418	172,637	12,801	14,557	113.3	113.7

(2) 民生部門業務の予測方法

① 民生部門業務の予測の考え方

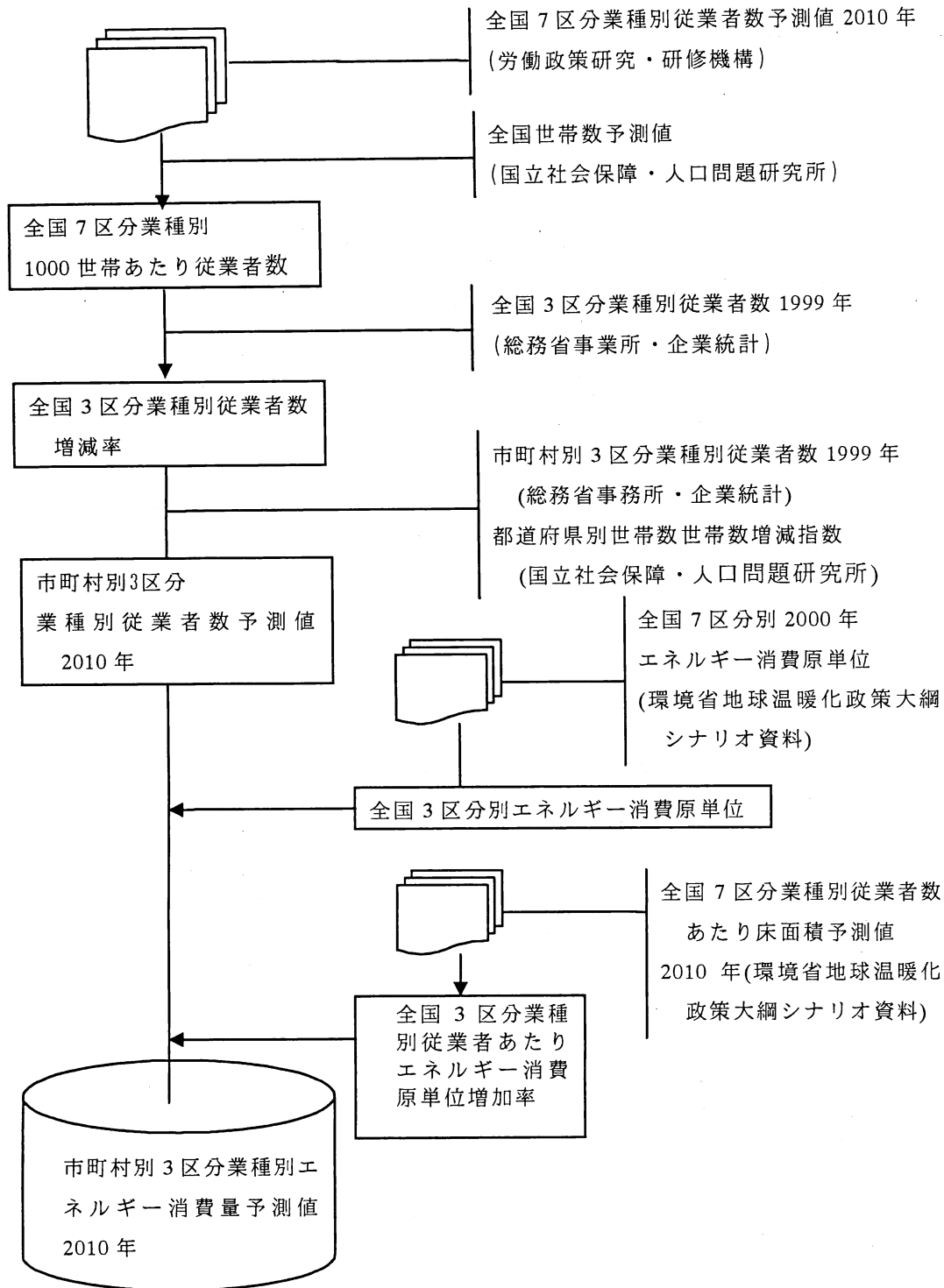


図 5.2 民生部門業務の将来予測フロー

業務部門の2000年の値は、従業者数あたり原単位を当該市町村の従業者数に乗じて推計した。2010年についても、同様の考え方で推計する、従業者数あたり原単位については、従業者数あたり延床面積の増加を考慮して推計する。一方従業者数については、市町村別の推計値がないため、世帯数との関係から1000世帯に対して何人の従業者が張りつくかの原単位を業種ごとに全国レベ

ルで求め、それに市町村の従業者数に乗じて推計するものとする。

そのフローを図5.2に示す。

②世帯あたり従業者数の予測

ア. 業種別従業者数の予測

表5.11は、労働政策研究・研修機構が推計した、全国における業種別就業者数の推移と2010年までの予測値である。これを見ると事務所は大幅に増えるが、その他の業種は横ばいあるいは小幅な増加にとどまっている。

表 5.11 業種別就業者数の推移（労働政策研究・研修機構による）（単位：千人）

業種	実績						推計			
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2008	2009	2010
事務所ビル	2,153	2,831	3,429	4,126	5,205	5,613	6,124	7,325	7,457	7,589
卸・小売業	8,475	9,460	10,459	10,905	11,329	12,206	12,506	12,309	12,281	12,253
飲食店	1,585	1,905	2,298	2,524	2,524	2,691	2,731	2,637	2,624	2,611
ホテル・旅館	463	510	550	619	681	790	867	915	914	914
病院・医療関係施設	1,009	1,238	1,604	1,908	2,179	2,554	2,845	3,011	3,002	2,994
学校・研究所	1,537	1,764	1,999	2,157	2,293	2,337	2,308	2,117	2,079	2,040
その他	630	884	1,049	1,223	1,432	1,842	2,252	2,829	2,883	2,936

注) 2010年を除く推計値は、が依存データから推計を行っている。

事務所ビルは、「金融・保険業」、「不動産業」、「情報サービス・調査・広告業」、「専門サービス」の合計とした。

卸・小売りは、「卸売業」及び各種小売業の合計とした。

学校・研究機関は、「教育」、「学術研究機関」の合計とした。

そのほかは、「映画・娯楽業」、「社会保険、社会福祉」の合計とした。

イ. 世帯数の予測

国立社会保障・人口問題研究所が推計した、2010年までの世帯数の予測値を表5.12に示す。2000年の4678万世帯から2010年には5014万世帯へと増加すると推計されている。

表 5.12 世帯数の推計値（単位：1000 世帯）

2000	2008	2009	2010
46,782	49,776	49,972	50,139

ウ. 1000世帯あたり業種別従業者数の算定

業種別就業者数を世帯数で除して、1000世帯あたり業種別従業者数を算定したものが表5.13である。これをさらに市町村別推計のために事務所、商業、サービス業の3区分に統合したものを増減率で示したのが表5.14である。これを見ると事務所とサービス業は、それぞれ116%、122%と2割前後の増加を示すのに対し、商業は91%と1割近く減少することがわかる。

表 5.13 1000 世帯あたり業種別従業者数（7 区分）

	2000	2008	2009	2010
事務所ビル	131	147	149	151
卸・小売業	267	247	246	244
飲食店	58	53	53	52
ホテル・旅館	19	18	18	18
病院・医療関係施設	61	60	60	60
学校・研究所	49	43	42	41
その他	48	57	58	59

表 5.14 1000 世帯あたり業種別従業者数増減率（3 区分）

	事務所	商業	サービス業
増減率	116%	91%	122%
備考	事務所を 採用	卸・小売 業を採用	その他を 採用

この増減率を、民生部門家庭の推計の際に求めた市町村別2010年世帯数推計値に乗じて3区分の業種別従業者数増減指数を算出し、さらに1999年事業所・企業統計の従業者数にこれに乗じて、市町村別の2010年3区分別従業者数推計値を算出した。

③従業者あたり延床面積の推計

従業者あたり延床面積は、市町村あるいは都道府県別に推計することは困難なため、環境省が地球温暖化政策大綱のシナリオ推計時に用いた全国の推計値を用いる。まず就業者数あたりの床面積の推計値を用いる。これを表5.15に示す。

表 5.15 業種別就業者数あたりの延床面積の推移

	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2008	2009	2010
事務所ビル	56	59	59	60	60	70	71	76	76	77
卸・小売業	16	19	21	23	26	29	32	37	37	38
飲食店	11	13	15	17	20	21	23	26	27	27
ホテル・旅館	80	94	100	105	113	113	107	120	121	122
病院・研究機関	29	30	28	29	30	29	32	31	31	31
学校・研究所	114	116	127	134	136	140	148	156	157	159
その他	79	105	114	121	118	108	100	110	111	111

注) 業種別床面積は、エネルギー経済統計要覧を用いた。(単位:m²/人)

④従業者あたりエネルギー消費原単位の推計

従業者あたりエネルギー消費原単位は、従業者あたり延床面積の増加に比例すると仮定した。すなわち表5.16のように、事務所については事務所ビル、商業については卸・小売業、サービス業についてはその他の延べ床面積の増加率を、2000年の従業者あたりエネルギー消費原単位に乗じることによって、2010年のエネルギー消費原単位を推計した。

表 5.16 従業者あたり原単位 (3区分、GJ/人)

2000年						
	電力	都市ガス	LPG	灯油	A重油	
事務所	36.2	7.0	0.3	1.1	10.3	
商業	31.5	6.8	0.1	1.2	1.5	
サービス業	40.2	17.7	1.3	5.9	11.4	
合計	107.9	31.5	1.7	8.2	23.1	
2010年						
	電力	都市ガス	LPG	灯油	A重油	
事務所	39.3	7.6	0.3	1.2	11.2	
商業	37.4	8.1	0.2	1.4	1.7	
サービス業	44.7	19.7	1.4	6.6	12.6	
合計	121.3	35.3	1.9	9.2	25.5	
増減率						
	電力	都市ガス	LPG	灯油	A重油	
事務所	108.5%	108.5%	108.5%	108.5%	108.5%	
商業	118.8%	118.8%	118.8%	118.8%	118.8%	
サービス業	111.0%	111.0%	111.0%	111.0%	111.0%	
合計	112.4%	112.1%	111.2%	111.8%	110.4%	

⑤市町村別エネルギー消費増減指数の推計

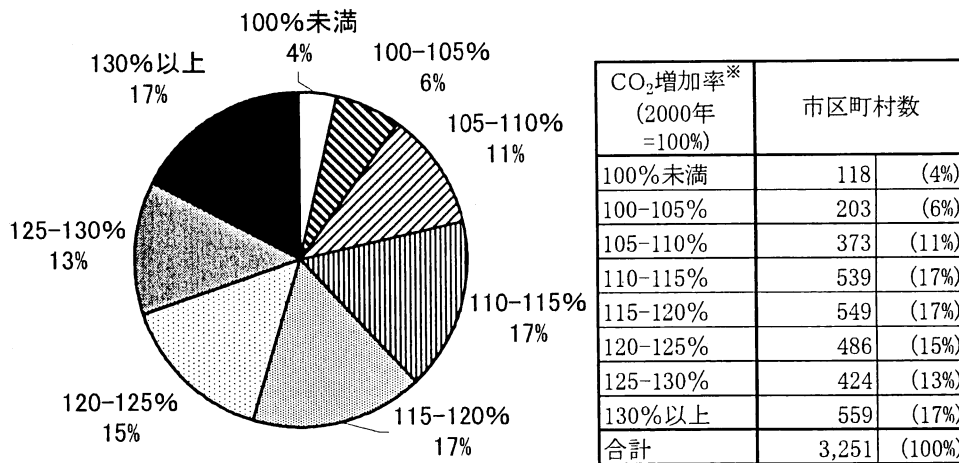
以上の算定結果をもとに、まず1999年の従業者数(表5.17のB)に世帯数増加率(表5.17のA)と表5.14の従業者数増減率を乗じて、2010年の従業者数予測値(表5.17のC)を算定する。次に1999年の従業者数合計値で2010年の従業者数合計値で割って、従業者数増減指数を求める(表5.17のD)。これに表5.16の原単位増加率を乗ずることによって、エネルギー増減指数が燃料種類ごとに算定できる。表17は京都府の結果を示したものである。例えば京都市では従業者数が13.6%の伸びを示し、電気の消費量は27.7%増加することがわかる。

表 5.17 京都府の市町村別エネルギー消費増減指数など

市町村名	A世帯数増加指数		世帯数	B従業者数(1999年)			C従業者数予測値(2010年) A×B×従業者増加率			D従業者数増減指数 (C÷B)	エネルギー増減指数(D×原単位増加率)				
	2000年	2000-2010年		2010年	事務所	商業	サービス業	事務所	商業		サービス業	電気	都市ガス	LPG	A重油
京都市	620.327	104.4	647,926	292,833	261,078	197,998	353,653	249,288	251,568	113.6	127.7	127.4	126.3	127.0	125.4
福知山市	24.712	107.9	26,657	18,982	10,737	7,974	23,676	10,588	10,463	118.7	133.4	133.0	131.9	132.7	130.9
舞鶴市	34.433	102.1	35,170	21,511	12,348	9,281	25,404	11,530	11,531	112.3	126.3	125.9	124.9	125.6	124.0
綾部市	13.884	97.8	13,578	10,249	3,800	3,518	11,590	3,397	4,185	109.1	122.7	122.3	121.3	122.0	120.4
宇治市	66.373	108.4	71,954	28,940	18,834	15,566	36,276	18,665	20,527	119.1	133.9	133.6	132.5	133.2	131.5
宮津市	8.706	93.1	8,103	5,119	3,208	3,044	5,509	2,729	3,446	102.8	115.5	115.2	114.2	114.9	113.4
亀岡市	30.625	107.2	32,832	13,594	9,355	7,243	16,851	9,168	9,446	117.5	132.0	131.7	130.6	131.3	129.6
城陽市	28.333	103.2	29,238	11,274	7,321	6,022	13,452	6,907	7,559	113.4	127.5	127.1	126.1	126.8	125.2
向日市	19.456	104.0	20,227	6,301	4,987	4,133	7,574	4,740	5,227	113.7	127.9	127.5	126.5	127.2	125.5
長岡京市	29.126	101.9	29,665	17,880	6,853	7,217	21,057	6,381	8,942	113.9	128.0	127.6	126.6	127.3	125.7
八幡市	26.146	100.3	26,223	9,925	5,933	4,019	11,509	5,440	4,903	109.9	123.6	123.2	122.2	122.9	121.3
京田辺市	22.409	122.8	27,515	8,907	6,182	5,864	12,645	6,939	8,758	135.3	152.0	151.6	150.4	151.2	149.3
大山崎町	5.744	101.1	5,807	4,026	812	947	4,706	750	1,165	114.5	128.6	128.3	127.2	127.9	126.3
久御山町	5.672	95.5	5,416	16,468	4,807	2,612	18,181	4,196	3,034	106.4	119.6	119.3	118.3	118.9	117.4
井手町	3.084	102.2	3,152	2,363	475	548	2,792	444	681	115.7	130.0	129.7	128.6	129.3	127.7
宇治田原町	2.681	113.3	3,036	3,161	1,088	458	4,139	1,126	631	125.3	140.8	140.4	139.3	140.1	138.2
山城町	2.649	106.0	2,809	1,777	775	507	2,179	751	654	117.2	131.7	131.4	130.3	131.0	129.3
木津町	11.190	139.8	15,639	3,489	2,402	1,987	5,638	3,069	3,378	153.4	172.4	172.0	170.5	171.5	169.3
加茂町	4.731	101.7	4,811	1,334	921	822	1,569	856	1,017	111.9	125.7	125.4	124.4	125.0	123.4
笠置町	672	89.9	604	358	162	163	372	133	178	100.1	112.5	112.2	111.3	111.9	110.4
和束町	1.571	90.6	1,423	1,522	311	256	1,594	258	282	102.1	114.8	114.5	113.6	114.2	112.7
精華町	8.307	128.5	10,675	2,457	1,569	2,638	3,651	1,843	4,124	144.3	162.2	161.8	160.5	161.3	159.3
南山城村	1.166	92.1	1,074	455	147	611	485	124	685	106.6	119.9	119.5	118.6	119.2	117.7
京北町	2.146	92.3	1,981	1,427	507	473	1,523	428	531	103.1	115.9	115.6	114.7	115.3	113.8
美山町	1.736	92.2	1,600	1,145	368	558	1,220	310	626	104.1	117.0	116.7	115.7	116.4	114.9
園部町	5.805	105.4	6,117	3,614	1,239	1,692	4,403	1,194	2,169	118.7	133.4	133.0	131.9	132.6	130.9
八木町	2.811	95.0	2,671	2,411	700	306	2,649	608	354	105.7	118.8	118.5	117.5	118.1	116.6
丹波町	2.718	98.8	2,686	2,046	1,122	746	2,338	1,014	897	108.5	122.0	121.7	120.7	121.3	119.8
日吉町	2.012	98.3	1,977	895	257	780	1,017	231	932	112.8	126.8	126.5	125.5	126.1	124.5
瑞穂町	1.635	94.4	1,543	1,083	400	457	1,182	345	525	105.7	118.9	118.5	117.6	118.2	116.7
和知町	1.384	90.9	1,257	716	250	283	752	208	313	101.9	114.5	114.2	113.3	113.9	112.4
三和町	1.444	94.5	1,365	822	154	205	898	133	236	107.3	120.6	120.3	119.3	119.9	118.4
夜久野町	1.596	91.1	1,455	774	306	327	816	255	363	101.9	114.5	114.2	113.2	113.9	112.4
大江町	1.869	92.0	1,720	1,119	385	292	1,190	324	327	102.5	115.2	114.9	114.0	114.6	113.1
加悦町	2.425	95.6	2,319	2,205	787	494	2,438	688	575	106.2	119.3	119.0	118.0	118.7	117.2
岩滝町	2.136	100.2	2,139	2,370	624	439	2,745	571	535	112.2	126.1	125.7	124.7	125.4	123.8
伊根町	1.056	87.1	920	450	149	491	453	119	520	100.2	112.6	112.3	111.4	112.0	110.6
野田川町	3.459	103.9	3,594	2,906	1,168	736	3,491	1,109	930	115.0	129.2	128.9	127.8	128.5	126.9
峰山町	4.602	98.5	4,533	4,729	2,341	1,623	5,386	2,108	1,945	108.6	122.0	121.7	120.7	121.4	119.8
大宮町	3.407	106.9	3,644	2,997	1,184	667	3,706	1,158	868	118.2	132.9	132.5	131.4	132.2	130.5
網野町	4.966	94.6	4,696	4,176	1,431	1,920	4,566	1,237	2,208	106.4	119.6	119.3	118.3	119.0	117.4
丹後町	2.375	92.0	2,185	1,625	581	658	1,728	489	736	103.1	115.9	115.6	114.6	115.3	113.8
弥栄町	1.779	99.3	1,766	1,823	209	299	2,093	190	361	113.4	127.5	127.1	126.1	126.8	125.1
久美浜町	3.366	95.9	3,229	2,283	739	1,126	2,532	648	1,314	108.3	121.8	121.5	120.5	121.1	119.6

(3) 民生部門の将来予測結果

図5.3に示すように、2010年には人口が減少する市町村が75%あるにも関わらず、96%の自治体の民生部門排出量が増加することが明らかになった。CO₂排出量の増加要因としては、民生部門家庭においては世帯数の増加による1人あたりエネルギー消費量の増加や、高齢世帯の増加による在宅時間の増加・冷暖房の使用時間の増加があげられる。民生部門業務においては、OA機器の増加による従業者あたりエネルギー使用量の増加や、従業者あたり床面積の増加による冷暖房の使用面積の増加などがあげられる。



※2000年のCO₂排出量を100%としたときの、2010年のCO₂排出量の比率。なお、合併により自治体数は減少するが、2000年時点の自治体数を基準としている。

図 5.3 民生部門CO₂増加率別の市区町村数構成比

また図5.4に示すように、人口規模別にCO₂排出量の増加率をみると、人口10~30万、30~100万の中規模都市でCO₂の増加が著しいことが予想される。したがって、中規模都市では温暖化対策の実行が急務であるといえる。

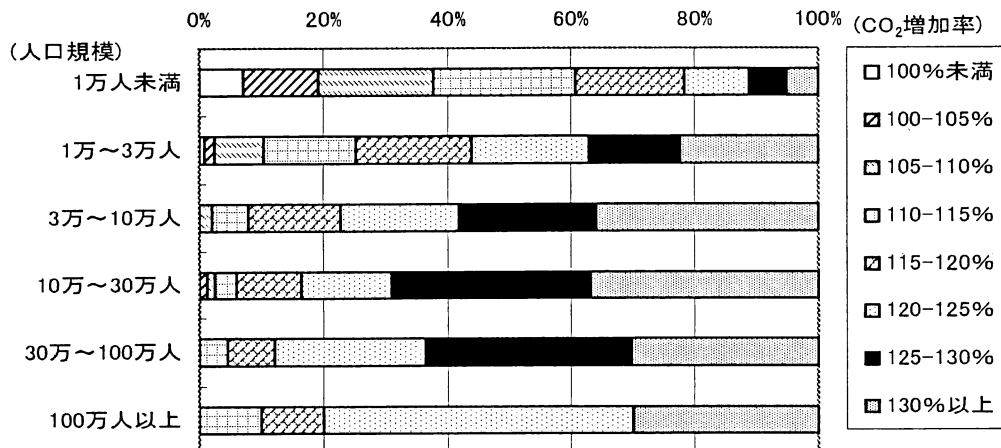


図 5.4 人口規模別・民生部門CO₂増加率別の市区町村数構成比

民生部門CO₂増減指数（2000年～2010年）

- 130 - (624)
- 120 - 130 (970)
- 110 - 120 (1068)
- 100 - 110 (534)
- - 100 (106)

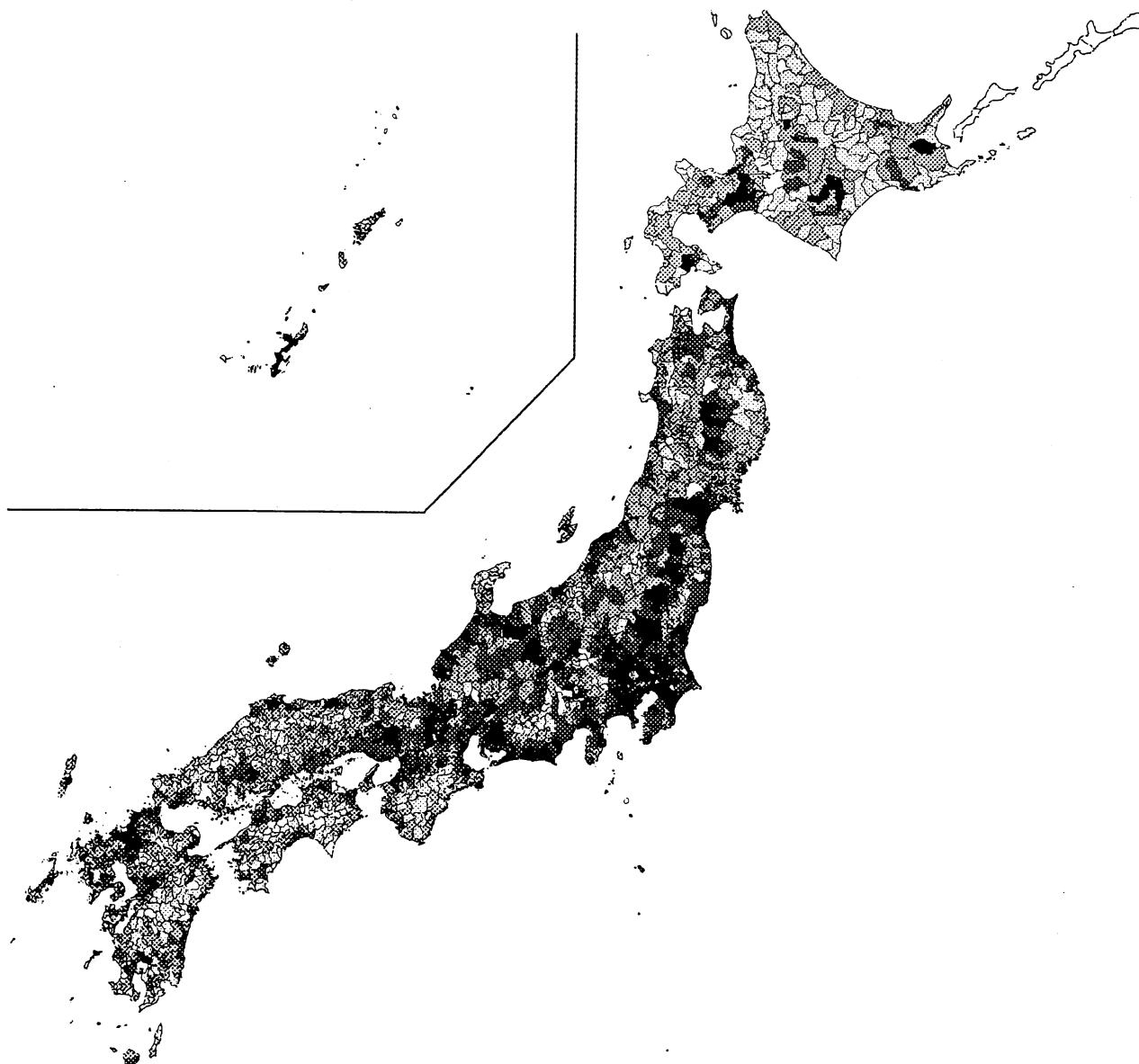


図 5.5 全国の市町村別CO₂排出量の増減率

6. 自動車交通部門の現状と将来推計

(1) 研究の背景

地球温暖化防止のための京都議定書の目標達成のためには、交通部門において排出量の大部分を占める自動車からの温室効果ガス排出を、地域の実情に即して市町村レベルで抑制していくことが重要である。その手法として、民生業務・家庭部門と同じく、①1990年(基準年)における市町村単位での自動車からの温室効果ガス排出量を把握し、②同じく2010年における市町村単位での排出量を予測し、③1990年値に対して目標とする削減量を設定し、その目標と②の差を削減すべき量として把握し、どの施策をどれだけ実施すべきかの施策体系に展開する、という手順が不可欠である。

ところが現状では、自動車からの温室効果ガス排出量は、都道府県単位や大都市(圏)、そのほか個別の研究・調査対象となった都市(圏)において把握されているものの、全国の市町村について網羅的に①～③の数値を把握している研究や統計等は見られない。このため多くの市町村では、実際の自動車からの温室効果ガス削減対策は、公用車への低燃費車導入などの局部的対策や、ノーカーデー、公共交通の利用呼びかけなど、自由意志に基く取組みに依存するにとどまり、地域全体の自動車からの温室効果ガス排出を系統的に企画・実施する体制は弱い。また交通の分野では、特定地域の交通量や環境負荷を推計することは専門的な知識を要し、中小の市町村では実務的に対応できないという制約もある。

そこで本研究では、主に国土交通省において全国の自動車交通状況を網羅的に調査している道路交通センサス自動車起終点調査・自動車輸送統計年報を活用し、全国の市町村単位で自動車部門温室効果ガス排出量を網羅的に推計したデータ(本テーマH14, H15年度成果)をもとに、2010年における排出量を市町村ごとに予測し、その増減状況を数量的に把握するとともに、削減対策メニューの立案に必要な要素を分析した。

(2) 自動車部門のCO₂排出量の基礎的關係

自動車部門(旅客および貨物)からのCO₂排出量は、ある市区町村について基本的に下記の関係で示される。

$$W_{CO_2} = \sum_i V_i \cdot T_i \cdot L_i \cdot E_i \cdots (1)$$

ここで

V_i 車種 i の保有台数 (台)

T_i 車種 i の台当たりトリップ数 (トリップ/台)

L_i 車種 i の台トリップ当り走行距離 (km/台トリップ)

E_i 車種 i のCO₂排出係数 (g-CO₂/台 km)

i 1～8 (本研究では軽乗用車・乗用車・バス・軽貨物車・小型貨物車・貨客車・普通貨物車・特種車の8区分)

V_i, T_i, L_i, E_i の各々の要素については、基準年度の基本データから、国内の全市区町村ごと

に求め各々の「推計テーブル」として整理した。なお自動車部門については、最も基本となる『道路交通センサス自動車起終点調査』で使用する最新のデータが 1999 年度であるため、計算上の基準年度を 1999 年としている。これについては本テーマ 2002 年度および 2003 年度で実施したところであり、その詳細は研究論文として報告した。

ただし、地域ごとに V_i , T_i , L_i の三つの要素が分解されておらず、この 3 つの要素が相乗された結果としての Q_i (走行台 km)の値として直接与えられる場合もある。この場合の $C O_2$ 排出量は下記の関係で示される。

$$W_{C O_2} = \sum_i Q_i \cdot E_i \cdots (2)$$

ここで

Q_i 車種 j の走行台 km

E_i 車種 i の $C O_2$ 排出係数 (g- $C O_2$ /台 km)

i 1~8 式(1)と同じ

(3) $C O_2$ 排出量の将来推計について

前項の基礎的關係から、ある市区町村について V_i (車種 i の保有台数)、 T_i (車種 i の台当たりトリップ数)、 L_i (車種 i の台トリップ当り走行距離)、 E_i (車種 i の $C O_2$ 排出係数)の各要素について、2010 年における数値(実量)あるいは、基準年度に対する変化率が得られれば、それらに乗じることにより、ある市区町村について、2010 年における車種別の $C O_2$ 排出量を求めることができる。ただし、将来推計を行うための基本的な交通統計の入手可能性から、 V_i , T_i , L_i , E_i の各要素ごとに、車種別かつ市区町村別の将来推計を行うことは常に可能ではない。

この場合には、(2)で示した基礎的關係のうち、 V_i , T_i , L_i の三つの要素が分解されていない(2)式のケースとして取扱う方法を採用する。本報告では国土交通省資料の地域ブロック別(北海道, 北東北, 南東北, 関東内陸, 関東臨海, 東海, 北陸, 近畿内陸, 近畿臨海, 山陰, 山陽, 四国, 北九州, 南九州, 沖縄)の全国走行台 km の将来推計を利用した。1999 年に対して、当該資料から得られる 1999 年を基準とした 2010 年の変化率を乗じて、2010 年における車種別かつ市区町村別の走行台 km を推計する。

(4) 乗用車保有台数(V_i)

国土交通省交通需要推計資料によると、ある地域の世帯あたり乗用車保有台数は、免許保有率を説明変数として次のモデルで表わされる。

$$Y_i = \alpha + \beta \cdot \ln(LPOPi/POPi) \cdots (3)$$

ここで

Y_i 地域 i の世帯当り保有台数

$LPOPi$ 地域 i の免許保有者数

$POPi$ 地域 i の人口

α , β モデル式のパラメータで、地域特性を考慮して決定される。

現状では、60歳以上かつ女性の免許保有率が低い一方で、40歳以下では男女とも全員免許保有の状態に近づいている。この年齢層が順次繰り上がってゆくことから、免許保有率は将来にわたり上昇する。本報告の民生業務・家庭部門の将来推計と同様に、市区町村ごとに人口と年齢構成の将来動向を「年少人口(15歳未満)」「労働人口(15～64歳)」「65歳以上人口」の三分区とし、各々の区分における免許保有率の将来動向を推計したのち、市区町村ごとに2010年における免許保有者数を求めた。これより式(3)によって市区町村ごとの世帯あたり乗用車保有台数を求める。一方、市区町村ごとの世帯数の将来推計より、その市区町村の乗用車保有台数を求める。なお前述の三分区ごとに免許保有率を推計した結果は、全国平均で表6.1のようになる。

表 6.1 年齢階層別の免許保有率の将来動向

年齢区分	免許保有率 %	
	2000年	2010年
～15	0.0	0.0
15～64	68.8	77.0
65～	22.9	36.1

(5) 乗用車台トリップ数(Ti)

乗用車の1台あたりトリップ数は、全旅客トリップ(乗用車以外の全交通手段を含む)・うち乗用車分担率・1台あたり平均乗車人員の各要素から計算される。国土交通省交通需要推計資料によると、全手段トリップ数は1999年に対する2010年の変化率は全国平均として1.04、同じく乗用車分担率の変化率は1.07である。双方を乗じて乗用車トリップ数の変化率は1.12と推計される。この変化率について、地域別の数字は得られていないため、全国共通として1.12を用いる。さらに同資料では、1台あたり平均輸送人員は1999年に対して2010年に大きな差がみられなかった。これらを総合して、1999年に対する2010年の乗用車トリップ数の変化率は1.12とした。

(6) 乗用車平均利用距離の検討(Li)

国土交通省交通需要推計資料によると、目的別自動車平均利用距離の将来動向は、1人あたり所得、1人あたり道路総延長、1人あたり高速道路延長、高速道路網密度、都市特性変数(東京圏、大阪圏、北海道、沖縄県について適用)の要素から推計される。検討の結果、乗用車のトリップ当り目的別平均自動車利用距離については、1999年に対して2010年には大きな差がみられなかった。したがって1990年に対する2010年の平均利用距離変化率は1.0とした。

(7) 排出係数(Ei)の推計

(1)(2)のケースいずれにしても、走行台kmに対して、排出係数(Ei)すなわち一般にいう「燃費」のファクターを乗じて自動車排出CO₂を求める。排出係数の過去の推移については『交通関係エネルギー要覧』により車種別に統計が存在する。将来の推移については、燃費のトレンドおよび省エネ法による燃費基準達成状況を勘案して2010年の値を推計した。ただし前述統計に記載のない車種については1999年の推計テーブルと同じ値を用いたが、全体に

占める量的な比率は少ないので、CO₂総量としては大きな誤差とならない。表 6.2 に、これらをまとめて車種別の排出係数の変化率(1999 年を 1.0 として)を示す。ただし市区町村によって、市場の動向を超えて低燃費車の導入を促進する等の事情があれば、それを加味することができる。

表 6.2 排出係数の推移

車種	1999	2010
軽乗用車	1.000	1.022
乗用車	1.000	0.872
バス	1.000	0.958
軽貨物車	1.000	0.872
小型貨物車	1.000	0.988
貨客車	1.000	1.000
普通貨物車	1.000	0.954
特種車	1.000	1.000

(8) 推計の結果と考察

以上の手順を用いて、全市区町村(推計の基本となる統計が存在しない島嶼部等を除く)について、自動車排出CO₂の将来推計を行った。全体の結果は膨大であるので図 6.1 に典型的な例を示す。左は人口 5 万人級の群馬県北部の市であるが、人口・世帯とも減少するにもかかわらず旅客部門の排出CO₂が増加する例である。右は人口 50 万人級の東京都郊外部の市であるが、人口・世帯の増加とともに排出CO₂も増加する例である。貨物部門についてはいずれの市も微減である。なお(1)で示した 8 車種のうち、軽乗用車・乗用車・バスを「旅客」に、軽貨物車・小型貨物車・貨客車・普通貨物車・特種車を「貨物」に分類している。

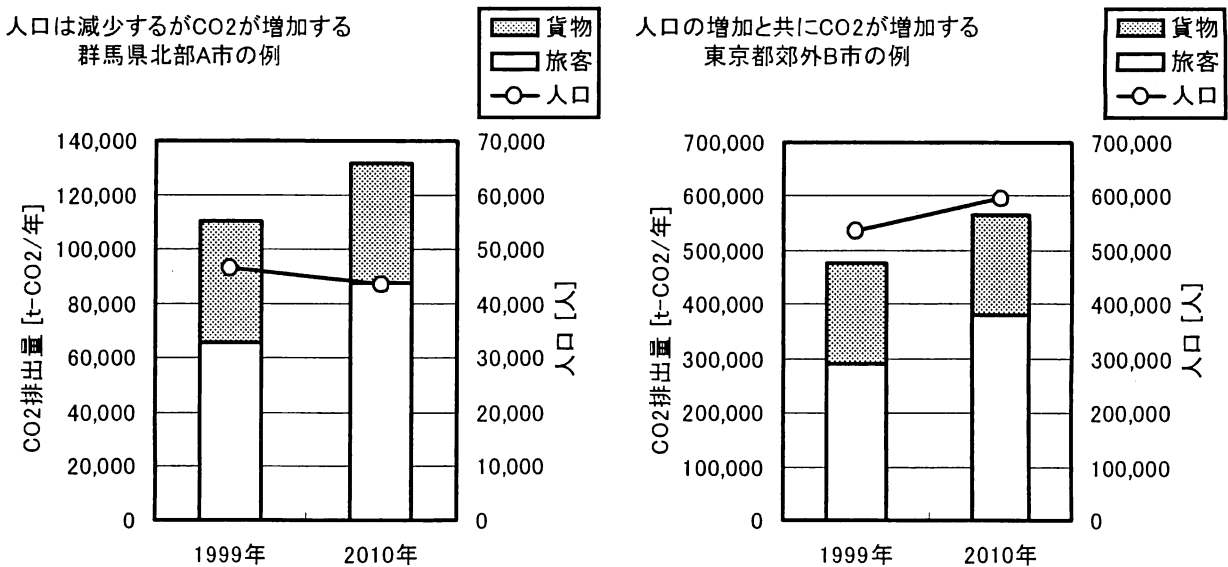


図 6.1 人口と自動車排出CO₂の推移

国内全体でみると、市区町村数(1999年基準)で、75%の市区町村では2010年に人口減少が

予測されているにもかかわらず、前述の理由により、そのほとんどで旅客部門排出CO₂が増加する。その理由は、人口が減少しても、人口あたりの乗用車保有台数は逆に増加し、いわゆる「1人1台化」が進展することによる。このため新車(省エネ法基準達成車)への置換が予定どおり達成される条件を加味しても、人口が減少する市区町村であっても、自動車からのCO₂排出量が増加する。もとより、人口が増加する市区町村でも排出量が増加する。これらの相乗的影響から、市区町村数にして国内の97%で旅客部門排出CO₂が増加すると予測される。なお貨物部門については、ほとんどの市区町村で横這いないし減少と予測される。

以上を整理し、図6.2に市町村ごとの自動車からのCO₂排出量の増減指数(基準年を100とした場合)を示す。これより、将来にかけて過疎化が激化する山間部等を除いて、多くの市町村で自動車からのCO₂排出量が増加する様子が示される。

運輸部門CO₂増減指数 (1999年～2010年)

- 115 - (340)
- 110 - 115 (665)
- 105 - 110 (1071)
- 100 - 105 (734)
- - 100 (293)

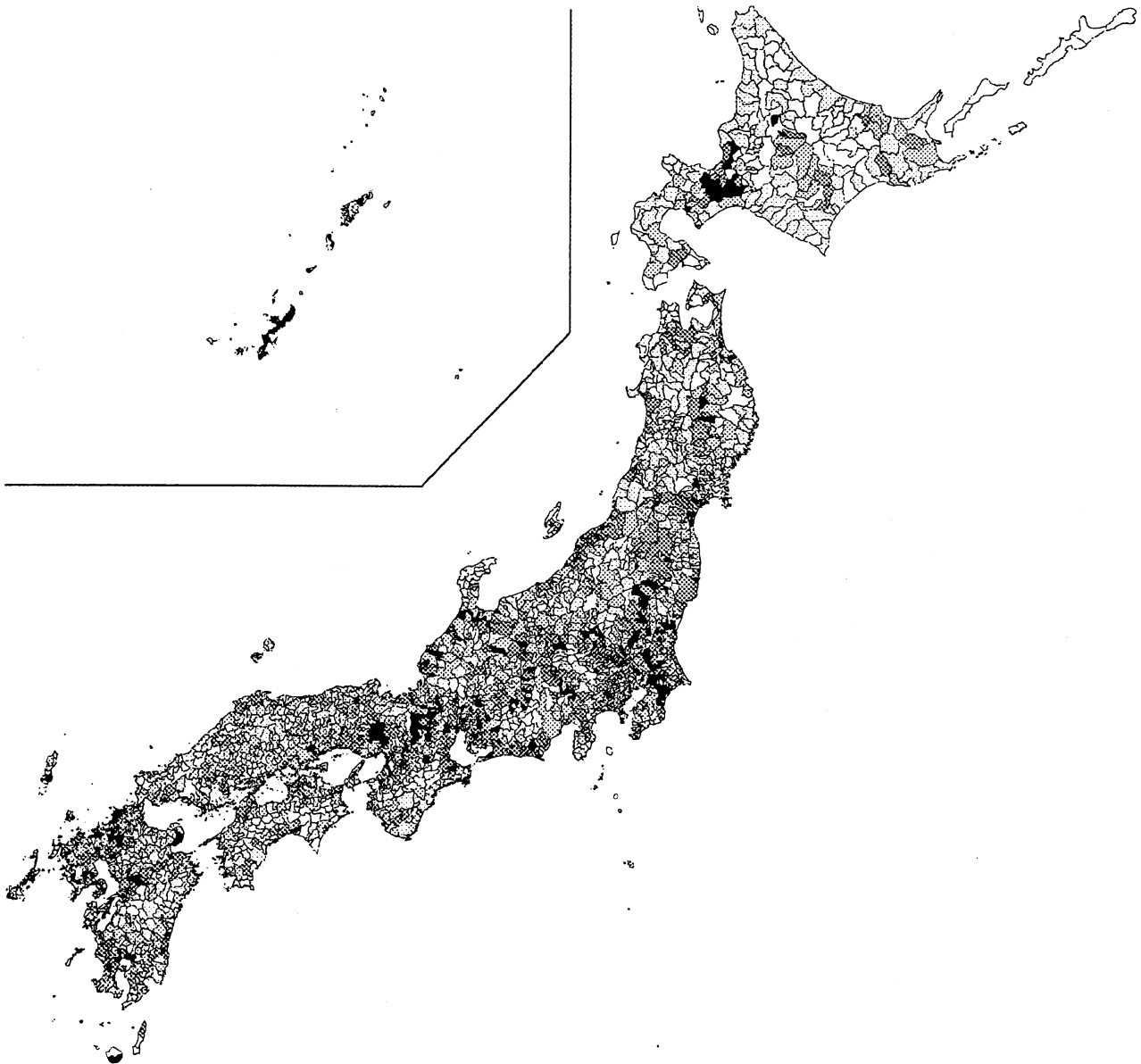


図 6.2 全国の市区町村別自動車CO₂排出量の増減率

7. 産業部門（製造業）の現状推計

（1）はじめに

現在、国際レベルでの地球温暖化対策は2005年2月の京都議定書発効で新たな出発点を迎えた。今後参加国は温暖化ガス削減目標の達成に向けて実効のある具体的な対策をしなければならない。わが国も参加国として対策を迫られているが、その中でも市区町村レベルでの地球温暖化対策は重要な位置付けにある。しかし現在、その市区町村の政策立案の際に重要な基礎データのひとつとなる産業部門（製造業）のCO₂排出量推計が把握できていない。

そこで本研究では、産業部門（製造業）の中でもCO₂排出量の約9割を占める製造業部門における2000年の市町村別CO₂排出量を推計することを目的とする。

（2）本研究で扱う範囲

①産業

本研究で扱う製造業とは日本工業規格（JIS）の日本標準産業分類による産業コードFの製造業であり、図1.2.1に示すようにさらに細かい中分類、小分類、細分類からなる。本研究では表1.2.1に示した産業中分類ごとに市区町村別CO₂排出量を推計するものとする。

また、本文中では表1.2.1のそれぞれの産業をコードNo順に食料、飲料、繊維、衣服、木材、家具、紙パルプ、出版印刷、化学、石油石炭、プラスチック、ゴム、なめし革、窯業土石、鉄鋼、非鉄金属、金属、一般機械、電気機械、輸送用機械、精密機械、その他と省略して呼ぶ事もある。

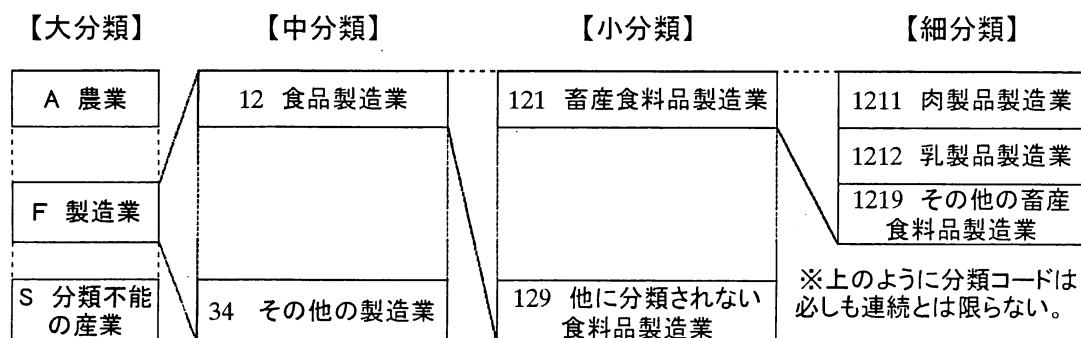


図 7.1 日本標準産業分類（2000年当時）

表 7.1 産業中分類

No	中分類名	コードNo	中分類名
12	食料品製造業	23	ゴム製品製造業
13	飲料・たばこ・飼料製造業	24	なめし革・同製品・毛皮製造業
14	繊維工業(衣服, その他の繊維製品を除く)	25	窯業・土石製品製造業
15	衣服・その他の繊維製品製造業	26	鉄鋼業
16	木材・木製品製造業(家具を除く)	27	非鉄金属製造業
17	家具・装備品製造業	28	金属製品製造業
18	パルプ・紙・紙加工品製造業	29	一般機械器具製造業
19	出版・印刷・同関連産業	30	電気機械器具製造業
20	化学工業	31	輸送用機械器具製造業
21	石油製品・石炭製品製造業	32	精密機械器具製造業
22	プラスチック製品製造業(別掲を除く)	34	その他の製造業

②CO₂発生源とその排出係数

本研究では石油等消費構造統計表にデータのある燃料消費量（＝ボイラ用＋直接加熱用＋コージェネレーション用）と都道府県別産業中分類別電力消費量（＝購入・自家発電電力量－販売電力）にそれぞれのCO₂排出係数を乗じてCO₂排出量とした。

表 7.2 CO₂ 排出係数一覧

燃料種類コード	燃料	CO ₂ 排出係数	単位
21	原油	2.65	t-CO ₂ /kl
22	揮発油	2.31	t-CO ₂ /kl
23	ナフサ	2.23	t-CO ₂ /kl
24	改質生成油	2.23	t-CO ₂ /kl
25	灯油	2.50	t-CO ₂ /kl
26	軽油	2.64	t-CO ₂ /kl
28	A重油	2.77	t-CO ₂ /kl
29	B重油	2.96	t-CO ₂ /kl
30	C重油	2.96	t-CO ₂ /kl
31	炭化水素油	3.26	t-CO ₂ /kl
32	液化石油ガス	3.03	t-CO ₂ /t
33	石油系炭化水素ガス	2.04	t-CO ₂ /1000Nm ³
34	石油コークス	3.31	t-CO ₂ /t
42	石炭	2.40	t-CO ₂ /t
43	石炭コークス	3.24	t-CO ₂ /t
44	コークス炉ガス	0.85	t-CO ₂ /1000Nm ³
45	高炉ガス	0.37	t-CO ₂ /1000Nm ³
46	転炉ガス	0.91	t-CO ₂ /1000Nm ³
47	電気炉ガス	0.94	t-CO ₂ /1000Nm ³
49	天然ガス	2.10	t-CO ₂ /1000Nm ³
50	液化天然ガス	2.79	t-CO ₂ /t
52	都市ガス	2.15	t-CO ₂ /1000Nm ³
53	回収黒液	1.19	t-CO ₂ /絶乾t
63	廃タイヤ	2.71	t-CO ₂ /t
—	電力(1990年)	0.421	t-CO ₂ /kWh
—	電力(2000年)	0.378	t-CO ₂ /kWh

③対象市区町村

市区町村については市区町村名・コードともに2000年を基本とした。具体的には、3,344市区町村を対象にした（区のある市は区をカウントした）。これは、推計に必要なデータが取得できなかった市区町村を除いた数である。

④推計に使用する統計

推計には以下の統計を使用する（1990年、2000年共通）。

ア．石油等消費構造統計表

経済産業省が商業、鉱業、製造業における各部門のエネルギー消費の実態を調査し、それを産業細分類別、従業者規模別、地域別に集計したもの。

イ．工業統計（市区町村編）

経済産業省が毎年末に実施している工業統計調査を集計した「工業統計表」のうち、従業者4人以上の事業所に関する市区町村別の集計。

ウ．工業統計（メッシュデータ）

日本工業規格で定める地域メッシュごとに工業統計データをまとめたもの。経済産業省が作成・公表している。

(3) 推計のおおまかな流れ

推計の大まかなイメージを図 7.2 に示す。まず、全国の燃料起源CO₂排出量を求め、都道府県への配分率を用いて各都道府県に配分する。配分率とは全国に対して各都道府県の消費量が占める割合である。次に、電力起源のCO₂排出量をそれに加えて各都道府県のCO₂排出量とする。同様に、各都道府県の排出量を市区町村への配分率を用いて各市区町村に配分する。最後に、推計結果を地図上に表し、全体の推計結果と産業中分類ごとの推計結果を地理的な分布等などを中心にその特徴を分析する。

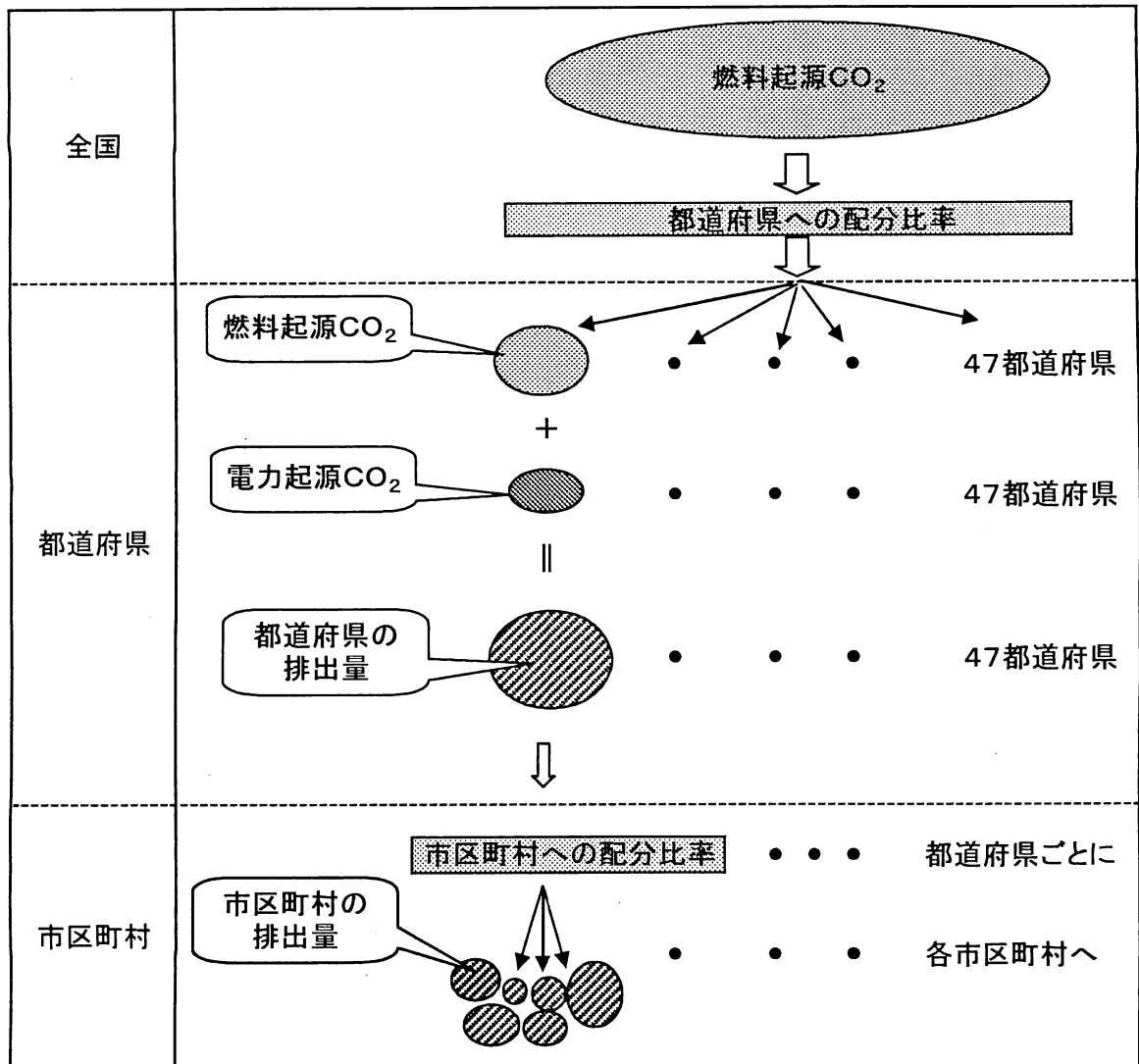


図 7.2 推計の概略図

(4) 国内総量の把握と都道府県への配分

まず全国の産業細分類別の燃料消費量データを用意する。それぞれの燃料ごとにCO₂排出係数をかけ、全国の総排出量を求める。

次に、得られた総排出量を都道府県別の産業細分類別データを用いて都道府県に配分する。事業所数、従業者数、製造品出荷額、燃料使用額などの項目の中からCO₂排出量と最も相関の高いと思われる「燃料使用額」を使って配分をした(図7.3)。

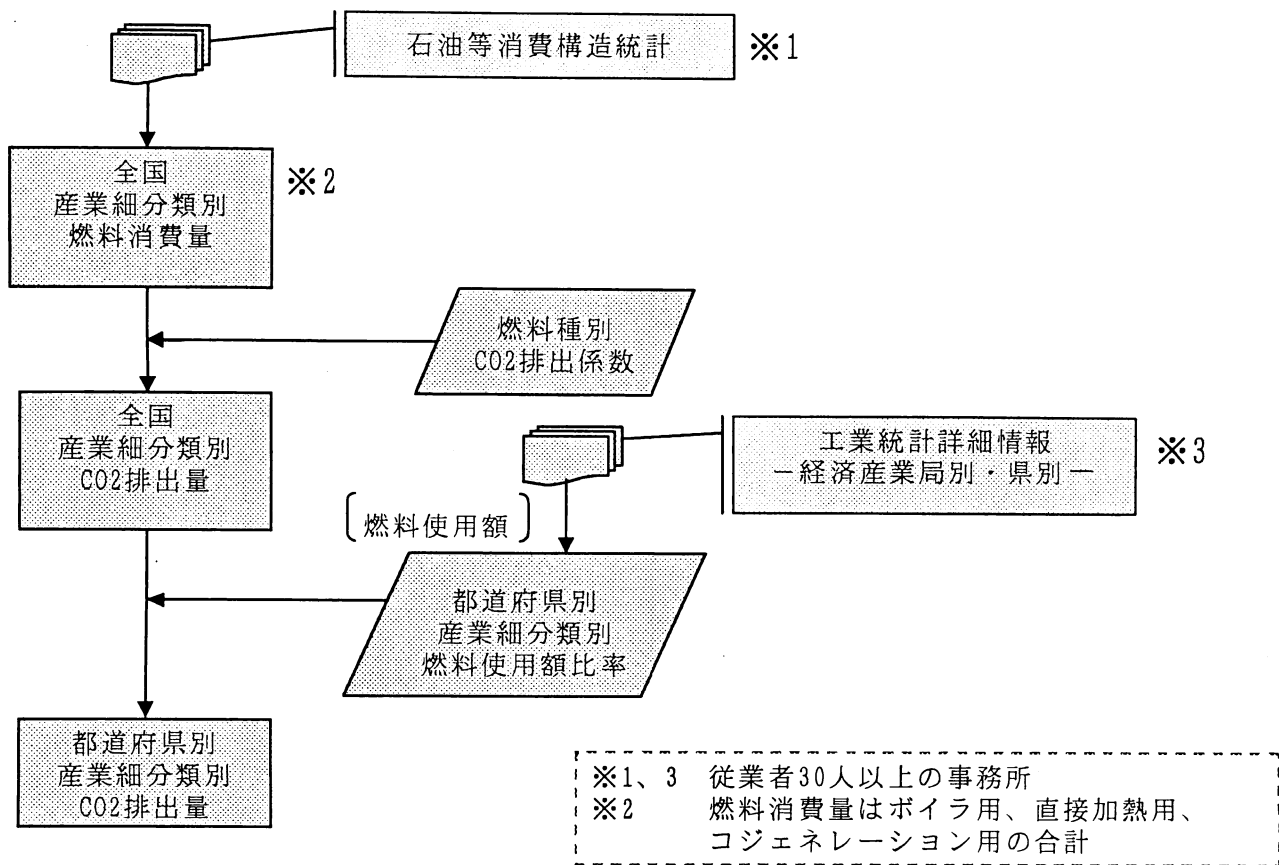


図 7.3 国内総量の把握と都道府県への配分

(5) 都道府県から市区町村への配分

同様に都道府県に配分されたCO₂排出量を、市区町村別の産業中分類データで各市区町村に配分する。データには原材料使用額等、製造品出荷額等、従業員数、事業所数があり、その中からCO₂排出量と最も相関の高いと思われる「原材料使用額等」を使って配分をした。

ここで考えなくてはならないのが秘匿データの存在である。町村レベルになるとデータの匿名性が失われる恐れがあるため、特定の項目に関して大部分が秘匿になっている。そこで他の統計から事業所数を引用し、その数に応じて原材料使用額を配分して補正を行った(図7.4)。

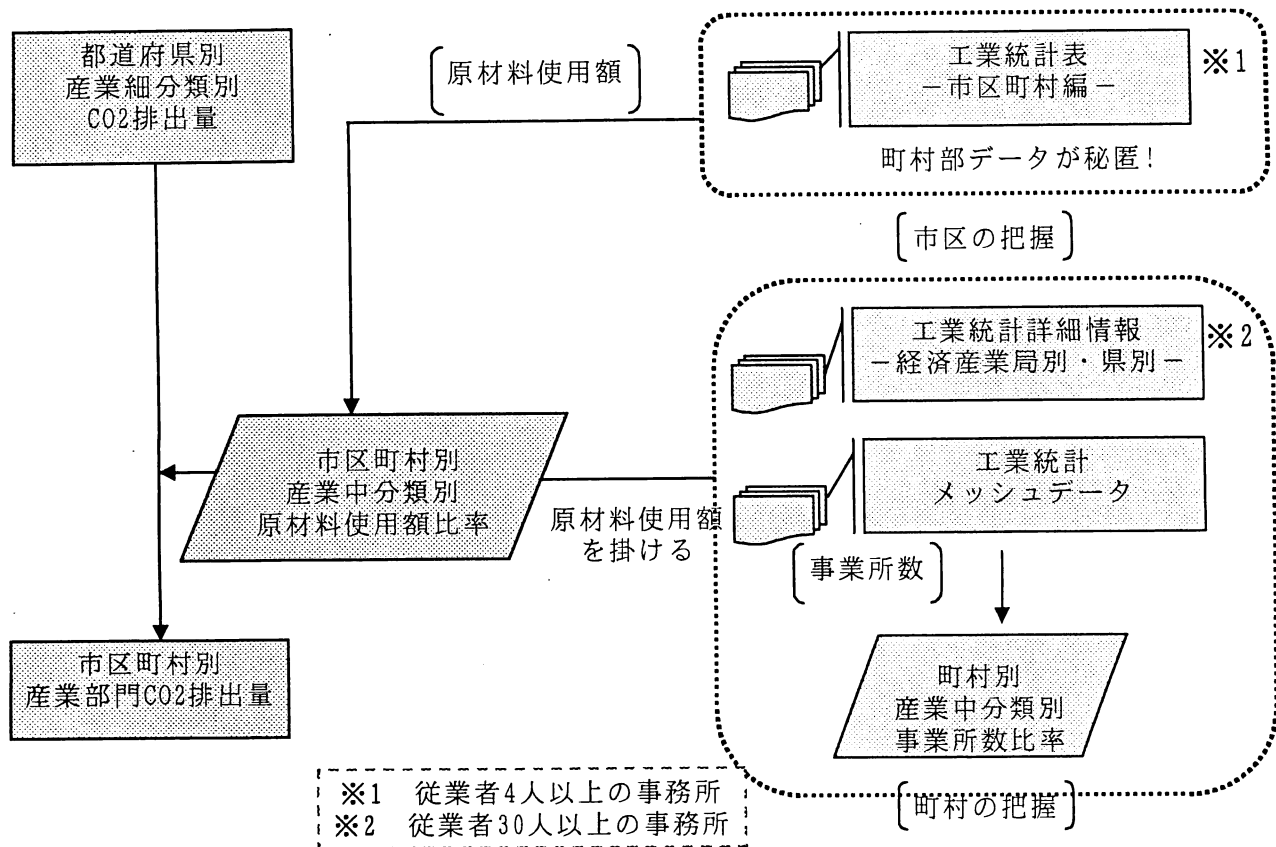


図 7.4 都道府県から市区町村への配分

以上の手順で2000年の市区町村別産業部門（製造業）推計を行った結果を表7.3に示す。このように人口規模3万～10万および10万～30万で排出量が多くなっており、人口30万未満の中小市町村で全体の7割を占めることから、産業部門（製造業）においても中小都市における対策が不可欠であることがわかる。

表 7.3 人口規模別産業部門（製造業）CO₂排出量(2000年)

人口規模	市区町村数	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	構成比
1万未満	1,535	17,298,975	5%
1万～3万	984	48,340,937	13%
3万～10万	492	98,191,110	27%
10万～30万	165	105,844,752	29%
30万～100万	75	62,800,894	17%
100万以上	117	35,253,506	10%
合計	3,368	367,730,175	100%

表7.4は産業中分類別のCO₂排出量（全国合計）を示したものである。化学工業がもっとも排出量が多く、次いでパルプ・紙・紙加工品製造業、さらに鉄鋼業、窯業・土石製品製造業、石油製品・石炭製品製造業の順に排出量が多くなっている。

表 7.4 産業中分類別CO₂排出量（全国合計）(2000年)

産業中分類	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	構成比
12 食料品製造業	16,858,895	4.6%
13 飲料・たばこ・飼料製造業	4,206,449	1.1%
14 繊維工業(衣服, その他の繊維製品を除く)	5,413,293	1.5%
15 衣服・その他の繊維製品製造業	669,473	0.2%
16 木材・木製品製造業(家具を除く)	854,084	0.2%
17 家具・装備品製造業	459,184	0.1%
18 パルプ・紙・紙加工品製造業	61,818,889	16.8%
19 出版・印刷・同関連産業	2,539,958	0.7%
20 化学工業	80,690,606	21.9%
21 石油製品・石炭製品製造業	38,423,360	10.4%
22 プラスチック製品製造業(別掲を除く)	8,630,325	2.3%
23 ゴム製品製造業	3,165,442	0.9%
24 なめし革・同製品・毛皮製造業	77,356	0.0%
25 窯業・土石製品製造業	41,185,532	11.2%
26 鉄鋼業	42,959,750	11.7%
27 非鉄金属製造業	9,728,606	2.6%
28 金属製品製造業	6,157,374	1.7%
29 一般機械器具製造業	6,877,036	1.9%
30 電気機械器具製造業	20,204,217	5.5%
31 輸送用機械器具製造業	15,103,224	4.1%
32 精密機械器具製造業	956,857	0.3%
34 その他の製造業	750,763	0.2%
合計	367,730,175	100.0%

図7.5は市町村別の排出量の分布を地図に示したものである。太平洋ベルトに位置する市町村からの排出が多いということがわかる。

製造業合計CO₂排出量 (t-CO₂)

■	400,000 -	(300)
■	300,000 - 400,000	(55)
■	200,000 - 300,000	(111)
■	100,000 - 200,000	(284)
□	0 - 100,000	(2589)

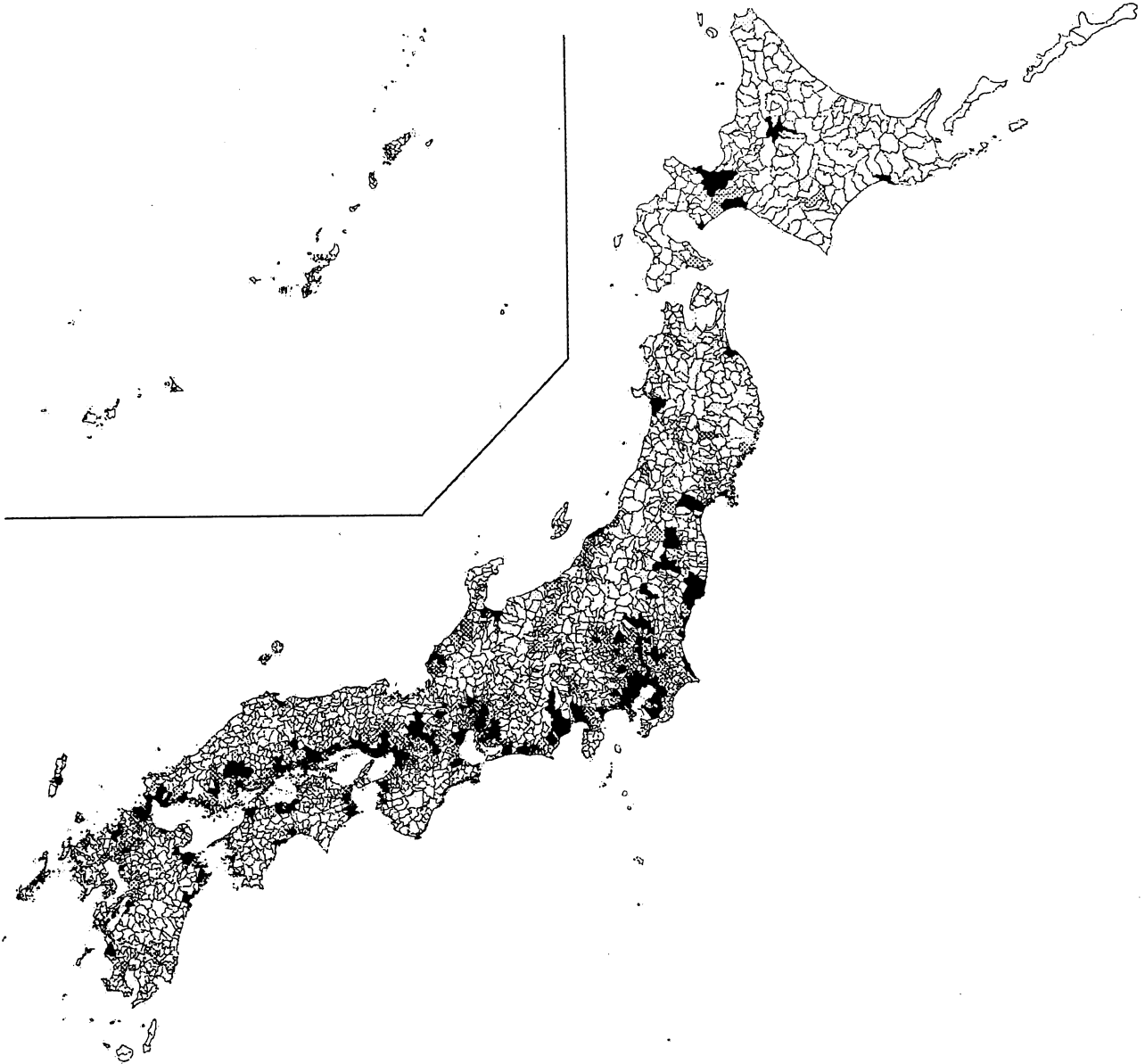


図 7.5 市町村別別産業部門（製造業）CO₂排出量(2000年)

8. 引用文献

- 1) 中口毅博：市町村レベル自治体における温暖化対策立案のあり方．資源環境対策, 40(4), p30-38. (2004)
- 2) 三浦秀一：家計調査による住宅の地域別エネルギー消費量. 217pp (2004)
- 3) 三浦秀一・外岡豊：日本の住宅における地域別エネルギー需要構造とその増加要因に関する研究, 日本建築学会計画系論文集562, p105-112. (2002)
- 4) 三浦秀一・外岡豊・野地洋史・中口毅博：家計調査による建物属性別エネルギー消費に関する研究．資源・エネルギー学会第20回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集.(2004)
- 5) 外岡豊・深澤大樹・中口毅博・馬場剛：業務部門における温室効果ガス排出削減対策について．第20回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集．(2003)
- 6) 三浦秀一(2002)東北地方における業務用建築のエネルギー消費実態調査．東北都市環境研究グループ, <http://www.env.tuad.ac.jp/miura/tohoku-building/buildingrepo.html>
- 7) 松橋啓介・工藤祐揮・上岡直見・森口祐一：市区町村の運輸部門のCO₂排出量の推計手法に関する比較研究．環境システム研究論文集32, p.235(2004)
- 8) 国土交通省道路局：高速自動車国道の将来交通量推計手法説明資料(ブロック別将来走行台キロおよび自動車保有台数の推計)」(2003)
- 9) 将来交通量予測のあり方検討委員会：長期交通量予測の課題と今後のあり方 (<http://www.mlit.go.jp/road/kanren/suikei/juyou.html>)(2004)
- 10) 国土交通省総合政策局：交通関係エネルギー要覧(1999年以前は『運輸関係エネルギー要覧』)各年版。

9. 国際共同研究等の状況

なし

10. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

〈論文(査読あり)〉

① 中口毅博：家庭エネルギー消費量の規定要因に関する研究．環境情報科学論文集17, p253-258 (2003)

② 民生部門家庭における市町村別CO₂排出量の推計．環境情報科学論文集18(2004)

③ 三浦秀一・外岡豊・野地洋史・中口毅博：家計調査による建物属性別エネルギー消費に関する研究．資源・エネルギー学会第20回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集(2004)

〈その他誌上発表(査読なし)〉

① 環境自治体会議環境政策研究所編『環境自治体会議白書 2005』

(2) 口頭発表(学会)

① 中口毅博：家庭エネルギー消費量の規定要因に関する研究．環境情報科学環境研究発表会(2003)

② 民生部門家庭における市町村別CO₂排出量の推計．環境情報科学環境研究発表会(2004)

- ③三浦秀一・外岡豊・野地洋史・中口毅博：家計調査による建物属性別エネルギー消費に関する研究．資源・エネルギー学会第20回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス(2004)
- ④中口毅博：市町村のGHG算定と温暖化防止施策．地球温暖化研究イニシャティブシンポジウム「気候変動研究の現在と将来戦略」(2004)

(3) 出願特許

なし

(4) シンポジウム、セミナーの開催（主催のもの）

なし

(5) マスコミ等への公表・報道等

①朝日新聞(2005年3月9日,全国版)「96%の市町村でCO₂排出量増 2010年まで予測」

00年から10年にかけて全国約3000市町村の75%で人口が減少するが、96%の市町村で民生部門（家庭と業務）の二酸化炭素（CO₂）排出量が増加する——NPO法人「環境自治体会議環境政策研究所」（東京都）が9日発表したCO₂排出量予測で、そんな結果が出た。環境省の研究推進費の支給事業で、人口動態や産業統計などから推計した。市町村合併は考慮していない。特徴的なのは、地方の人口3万～30万人規模の自治体で排出量の増加が目立つこと。その要因として、家庭部門では、高齢者世帯が増えて在宅時間が長時間化。独り暮らしも増え、1人当たりのエネルギー消費量が多くなることがあげられる。業務部門でも、郊外型の大規模小売店が増加、一般の事務所スペースも都市部よりゆったり確保され、空調、照明などのエネルギー消費効率で無駄が増える。OA化も本格化するのこれからで、伸びる要素が地方に多い。伸び率が最も高かったのは、宮城県富谷町。00年の約4万2000トンが、10年に約7万トンになると予測される。以下、愛知県三好町、同日進市、京都府木津町、宮城県利府町と人口3万～7万人の自治体が続く。00年時点で、自治体の総排出量のうち約6割が人口30万人未満の自治体によるもので、同研究所は中小規模の自治体の温暖化対策が不可欠とみている。

②読売新聞(2005年3月9日,全国版)「人口減でも市町村の二酸化炭素排出は増加…NPO予測」

2010年には全国の市町村の75%で人口が減少するにもかかわらず、家庭などから排出される二酸化炭素は96%の市町村で増加する。こうした予測を、NPO「環境自治体会議環境政策研究所」が9日、公表した。世帯数が増加して1人当たりの排出量が増えたり、在宅時間の長い高齢者世帯が増えて冷暖房などの使用が増えるのが原因。調査は、環境省の助成を受け、2010年の民生部門の二酸化炭素排出量を、人口や世帯割合、エネルギー消費量の将来推計から予測し2000年と比べた。特に、富谷町（宮城）や三好町（愛知）、木津町（京都）など、大都市近郊で人口が増えている自治体で、排出量の増加が目立った。一方、温暖化防止のために、地域推進計画を策定している自治体は55市区町だけで、小規模な自治体では担当者もいないのが実情。同研究所の中口毅博所長は「人口10万以上の中規模都市は、地域推進計画を策定して、早急に温暖化対策を進める必要がある」と指摘している。

③共同通信(2005年3月9日配信)「中規模都市で排出増の予測 家庭やオフィスのCO₂」

高齢化や核家族化が進む一方で、オフィスや商業施設の大型化が続くと、人口10万－100

万人の中規模都市での二酸化炭素（CO₂）排出が、2010年には100万人以上の大都市と比べて目立って増えるとの予測を、民間の研究機関、環境自治体会議・環境政策研究所（東京）が9日発表した。同研究所長の中口毅博・芝浦工業大助教授は「政府はこうした中規模都市に重点的に温暖化対策を講じるべきだ」と指摘している。地域ごとのエネルギー消費や世帯動向の変化に基づき、各市町村の2000年と2010年のCO₂排出量を推計。その結果、100万人を超える大都市では増加率25%を超えたのが4割だったのに対し、30万～100万人の自治体では6割強、10万～30万人の自治体では約7割に達した。最も予測排出量が伸びるのは宮城県富谷町。以下、愛知県三好町、同・日進町、京都府木津町の順で、人口増予測とほぼ一致する。増加は特に大都市周辺で目立ち、ベッドタウン化で人口や世帯数が急増、冷暖房需要の伸びが大きくなることなどが排出増の原因とみられる。一方、3万人以下の市町村では、人口減少もあって伸びは比較的緩やかと予測された。

④毎日新聞(2005年3月25日,全国版)「<CO₂排出量>乗用車部門、中小自治体が68%占める」

NPO（非営利組織）法人「環境自治体会議環境政策研究所」（中口毅博所長）は24日、乗用車部門の二酸化炭素（CO₂）排出量は、人口30万人以下の中小自治体が日本全体の68%を占めるとの推計をまとめた。調査は、国土交通省が99年度に実施した自動車の使用状況に関する実態調査に基づいた。中小自治体が多い原因として「規模の小さい自治体ほど公共交通機関の利便性が低く、自家用車に依存せざるを得ないため」と分析している。2010年の乗用車部門のCO₂排出量は、自治体の75%で増えると予測しており、同研究所は「バスなどの公共交通機関の本数を増やすなど、温暖化防止策を早急に実施すべきだ」と訴えている。【河内敏康】

⑤共同通信(2005年3月25日配信)「中小自治体が7割を排出 乗用車によるCO₂で推計」

乗用車による二酸化炭素（CO₂）の約7割が、人口30万人以下の中小規模自治体で排出され、今後も微増するとの推計を、民間研究機関、環境自治体会議・環境政策研究所（東京）が24日発表した。同研究所の上岡直見主任研究員は「地球温暖化対策として中規模自治体は公共交通機関の利便性向上を、小規模自治体は燃費のいい乗用車の普及を図るなど、自治体の状況に応じたきめ細かい対策が必要だ」と指摘している。道路交通情勢調査などのデータから、乗用車による市町村ごとのCO₂発生量を推計した。その結果、1999年度の人口30万人以下の市町村の人口合計は全体の約60%だが、CO₂排出量は68%を占めていた。また、今後少子化で中小規模自治体の人口減少が予想されるのに、1世帯当たりの自動車保有台数は増加する傾向がある。このため、2010年度の排出量は全体の69%とむしろ増加するとしている。同研究所は、中小規模自治体の排出割合が大きくなるのは、人口密度が低いため、公共交通機関が使いにくく、マイカーに頼りがちになるためだとしている。

11. 成果の政策的な寄与・貢献について

○ 京都府八幡市の「八幡市地域省エネルギービジョン」(2005年2月)の策定において、本研究の成果を利用し2000年・2010年における産業部門(製造業)・民生部門・運輸部門CO₂排出量を推計し、削減可能量の算定に貢献した。

○ 愛知県新城市「新城市地球温暖化防止地域推進計画」の策定市民会議(2005年3月)において、本研究の成果を利用し2000年・2010年における産業部門(製造業)・民生部門・運輸部門CO₂排出量を推計し、削減可能量の算定に貢献した。

- 東京都日野市の「日野市環境白書」(2005年3月)において、本研究の成果を利用し2002年度の産業部門(製造業)・民生部門・運輸部門CO₂排出量を推計し、白書にその内容を掲載した。
- 東京都日野市の「日野市環境基本計画」見直し市民会議(2004年3月～2005年4月)において、本研究の成果を利用し2000年・2010年における産業部門(製造業)・民生部門・運輸部門CO₂排出量を推計し、削減可能量の算定に貢献した。
- 環境自治体会議の「環境自治体白書」(2005年5月発行) 本研究の成果を利用し2000年・2010年における産業部門(製造業)・民生部門・運輸部門CO₂排出量を全国すべての市町村の推計結果を掲載した。