

平成 21 年度 広域ブロック自立施策等推進調査

低炭素・循環型圏域構造
形成推進調査検討業務
報 告 書

平成 22 年 3 月
国土交通省中国地方整備局
中国圏広域地方計画推進室

目 次

第1章	業務の概要.....	1
1.1	業務の目的.....	1
1.2	業務の期間.....	1
1.3	業務内容.....	2
第2章	中国圏におけるエネルギー多消費構造の整理.....	5
2.1	中国圏の地域構造の分類・整理.....	5
2.2	モデル地域の圏域内での位置づけ.....	6
2.3	中国圏のエネルギー効率の現況.....	7
2.4	圏域構造的要因.....	26
2.5	産業構造的要因.....	37
2.6	中国圏におけるCO ₂ 排出量の現況と将来見込み.....	49
第3章	モデル地域での解決方策の妥当性.....	60
3.1	中枢中核都市モデル.....	61
3.2	中小都市・中山間地域モデル.....	112
3.3	中国圏の特性・課題を踏まえたその他の取組.....	179
第4章	エネルギー多消費構造を緩和しエネルギーの利用効率を高める圏域構造のあり方.....	187
4.1	中国圏のエネルギー多消費構造の現状.....	187
4.2	中国圏域で導入が考えられる施策.....	188
4.3	圏域構造のあり方.....	195
4.4	導入が考えられる個別施策のシート.....	197
第5章	中国圏における低炭素・循環型圏域形成のための連携方策.....	231
5.1	圏域としての取組施策.....	231
5.2	中枢中核都市における取組施策.....	232
5.3	中小都市における取組施策.....	236

第1章 業務の概要

1.1 業務の目的

中枢・中核都市が分散した形で点在する中国圏は、相対的に低密度な市街地が広がる都市圏が形成されており、このこと等を背景に、エネルギー多消費型の圏域構造となっている。

一方、有数の工業集積と多彩な自然を有しており、産業部門、交通部門、都市部門間の連携的な取組等により、エネルギー利用効率の高い圏域へと転換するポテンシャルを有している。

こうした事情から、中国圏広域地方計画においても、「中国圏の低利用資源を活用した低炭素・循環型地域づくりプロジェクト」を位置づけており、低炭素・循環型の地域づくりを目指している。

このため、圏域の実態に即したエネルギー利用効率の高い圏域づくりに向け、国土づくり、都市づくりの観点から、エネルギー利用効率の高い、低炭素・循環型社会構築へ向けた調査を行うものである。

なお、本調査は、中国地方整備局と中国経済産業局が連携する広域ブロック自立施策等推進調査「海・山・街から始める次世代エネルギー圏域づくり推進調査」の一環として実施した。

1.2 業務の期間

平成 21 年 10 月 14 日～平成 22 年 3 月 19 日

1.3 業務内容

本業務の実施フローは以下に示すとおりである。

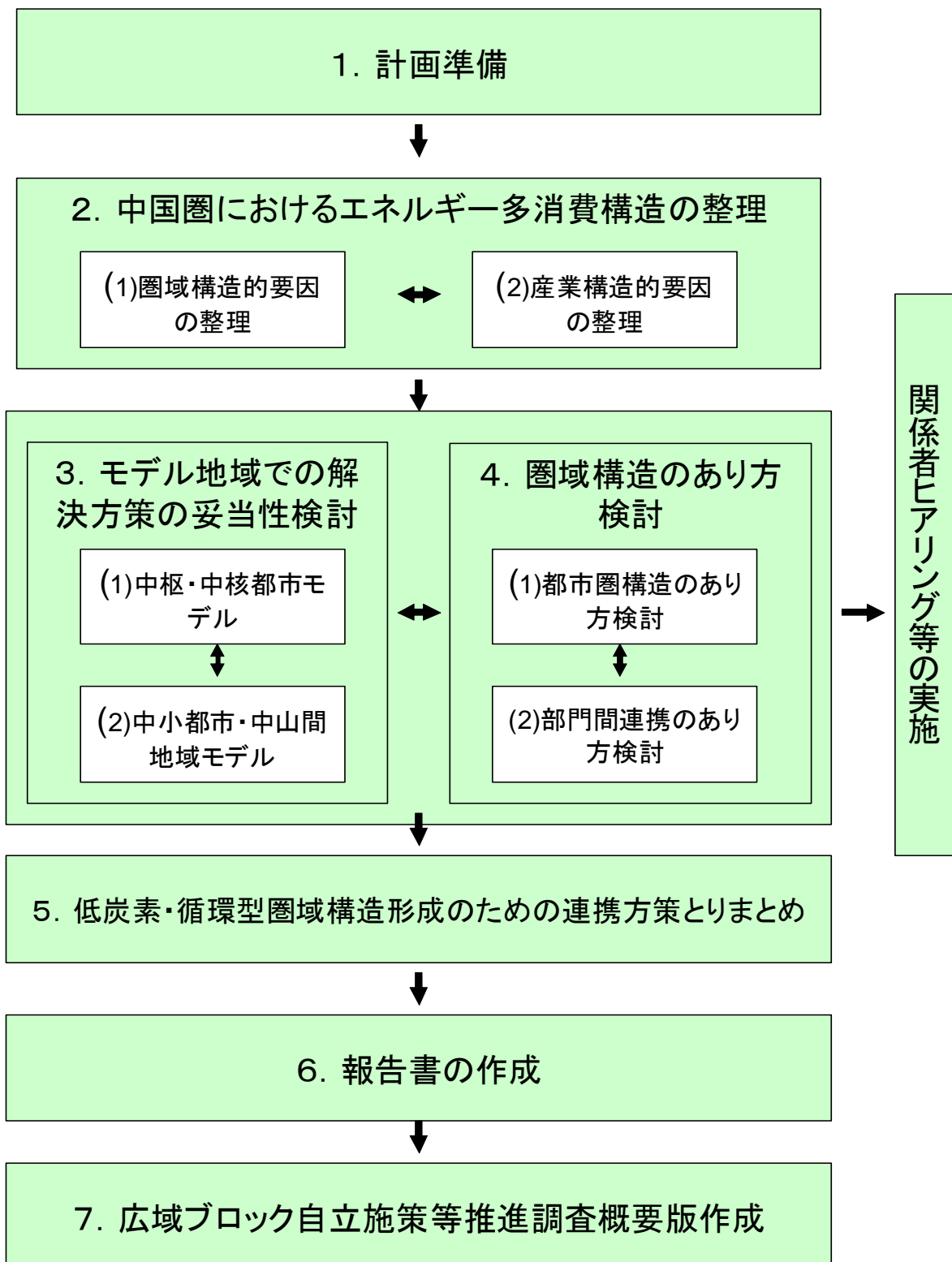


図 1.3-1 本業務の実施フロー

1.3.1 計画準備

業務の目的・主旨を把握するとともに業務内容を確認し、業務計画書を作成する。

1.3.2 中国圏におけるエネルギー多消費構造の整理

エネルギー多消費構造を的確に把握するため、中国圏の地域構造を瀬戸内海沿岸地域・中山間地域・山陰沿岸地域、中枢中核都市・地方中小都市等に分類整理する。

1.2.4にて後述するモデル地域検討結果を圏域内の他の類似条件地域に適用するため、モデル地域の圏域内での位置づけを整理する。

中国圏のエネルギー多消費構造について、交通量調査結果、人口・事業所統計、生活行動調査、土地利用状況データ等を活用しつつ、中国圏のエネルギー効率の現状と課題について、圏域構造的要因、産業構造的要因の2つの視点から整理を行う。

- ① 圏域構造的要因：都市施設配置の分散傾向に起因する自動車依存度、マイカー中心の生活行動による消費傾向等
- ② 産業構造的要因：瀬戸内海沿岸のコンビナートなど中国圏産業部門のエネルギー大量消費傾向及び未活用廃エネルギーの状況、生産拠点の相互の距離関係など

1.3.3 モデル地域での解決策の妥当性検討

次のとおりモデル地域において、1.3.2で検討した地域分類に基づき、地域特性に応じた解決策の妥当性を検証するとともに、同様な条件の圏域内他地域への適用を検討する。なお、解決策の検討にあたっては、超高齢化社会や人口減少に対応した土地利用や交通体系等、中長期的な観点に基づく検討を行うとともに今後中長期的に導入可能性のある実効性・先進性のある施策を抽出・整理するものとする。

- ① 中枢中核都市モデル：地域冷暖房等エネルギーの面的利用促進、緑地空間及び通風空間の創出によるヒートアイランド対策推進、公共交通結節機能強化等交通連携、職住近接策、廃熱利用等によるエネルギー循環策等の解決策

※モデル地域として広島市の都心部で検討

- ② 中小都市・中山間地域モデル：人口減少・高齢化が進む中山間地域の状況に鑑み、地方中小都市及びその周辺の生活圏としての機能（商業、医療等）の集約化と中継ネットワーク化等の地域の持続と両立する解決策の検討、中山間地域の地域資源に着目した炭素吸収源形成モデル等の解決策妥当性検討

※モデル地域として津山市で検討

1.3.4 エネルギー多消費構造を緩和しエネルギーの利用効率を高める圏域構造のあり方検討

エネルギー利用効率を高める圏域構造のあり方について、1.3.3のモデル地域での検討などを踏まえ、整理を行う。モデル地域で検討した施策、その他の施策について、中国圏域で適用可能と考えられるものを、施策シートとして取りまとめる。

1.3.5 低炭素・循環型圏域形成のための連携方策とりまとめ

上記で検討した中枢中核都市や地方中小都市、農村等の個別モデルでの検討結果を踏まえ、エネルギー利用効率の高い低炭素・循環型圏域づくりの方針をとりまとめる。

1.3.6 報告書の作成

上記をとりまとめ報告書を作成する。

1.3.7 広域ブロック自立施策等推進調査概要版作成

広域ブロック自立施策等推進調査「海・山・街から始める次世代エネルギー圏域づくり推進調査」の各調査の概要をとりまとめた報告書を作成する。

- ①低炭素・循環型圏域構造形成推進調査（中国地方整備局）
- ②新エネルギー自給・活用社会基盤づくり推進調査（中国経済産業局）

第2章 中国圏におけるエネルギー多消費構造の整理

本調査の対象地域は、国土形成計画法第9条第1項第4号及び国土形成計画法施行令で定められた中国圏（鳥取県、島根県、岡山県、広島県及び山口県の区域を一体とした区域）とする。

中国圏のエネルギー多消費構造を的確に把握するため、中国圏の地域構造を瀬戸内海沿岸地域・中山間地域・山陰沿岸地域、中枢中核都市・地方中小都市等に分類整理した。

後述するモデル地域検討結果を圏域内の他の類似条件地域に適用するため、モデル地域の圏域内での位置づけを整理した。

中国圏のエネルギー多消費構造について、交通量調査結果、人口・事業所統計、生活行動調査、土地利用状況データ等を活用しつつ、中国圏が全国平均と比べてエネルギー効率が低いと考えられた要因について、圏域構造的要因、産業構造的要因の面から課題を調査することとした。

2.1 中国圏の地域構造の分類・整理

中国圏のエネルギー消費構造を把握するために、中国圏の地域構造を表 2.1-1に示す視点で捉えた。地域の分類として、瀬戸内海沿岸地域、中山間地域・山陰沿岸地域の大きく2つに分類することができる。

瀬戸内海沿岸地域は、広島市、岡山市のように都市機能が高次に集積した中枢中核都市があり、これらの都市では、沿岸コンビナート等の大規模製造業が都心部（民生業務部門）と比較的近接して立地している点に特徴がある。これらの産業部門は、エネルギーを大量に消費しているが、その生産効率は世界でもトップクラスであり、エネルギー効率は非常に高いと言える。これらの製造業と他部門の連携方策として、工場から発生する余剰水素の活用などが期待されているが、技術開発・実証試験の段階にある。また、広島市、岡山市では、鉄道、バス、路面電車等の都市内交通が比較的充実しているが、他の都市については、公共交通は充実しておらず、移動は主に自動車に依存している。

中山間地域・山陰沿岸地域は、大規模な都市でも人口規模は20万人程度であり、都市機能の集積に乏しい。小規模から中規模の都市が分散して立地しており、これらの都市間・都市内の交通は、自動車に依存している。公共交通はバスが中心だが、特に中山間地域において、採算性が厳しく、公共交通網の再構築が試みられている。また、植林・森林管理による炭素吸収源のポテンシャルが高いと考えられ、このような森林資源などの農林業系のバイオマスの活用可能性が高いと考えられる。

表 2.1-1 中国圏の地域構造の分類

地域分類		圏域構造 (土地利用、交通)	産業構造 (各産業部門の関係等)
瀬戸内海 沿岸地域	中枢中 核都市	<ul style="list-style-type: none"> ・高次都市機能が集積 ・広島・岡山は公共交通（路面電車等）が比較的充実している。 ・広島、岡山、山口は民生業務部門のエネルギー消費量（総生産あたり）は全国と比べ小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・沿岸コンビナート等の大規模製造業が都心部（民生業務部門）と比較的近接立地 ・製造業のエネルギー利用効率は非常に高いが、他部門（民生系、運輸系）との連携は十分ではない。
	地方中 小都市	<ul style="list-style-type: none"> ・高次都市機能集積に乏しい。 ・公共交通はバス中心で移動は自動車に依存。 	
中山間地 域	地方中 小都市	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模な都市でも 20 万人程度。都市機能集積に乏しい。 ・鳥取、島根は民生業務部門のエネルギー消費量（総生産あたり）は全国と比べ大きい。 ・小～中規模の都市が分散して配置 ・公共交通はバス中心で、移動は自動車に依存。 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模な製造業に乏しい。 ・植林・森林管理による炭素吸収源のポテンシャルが高く、また、農林業系バイオマスの活用可能性が高い。
山陰沿岸 地域			

2.2 モデル地域の圏域内での位置づけ

本調査では、広島市の都心部と津山市をそれぞれモデル地域として解決策の検討を行うこととしている。広島市の都心部は瀬戸内海の中枢中核都市に、津山市は中山間地域の地方中小都市に位置づけられる。

このようにモデル地域を位置づけることにより、モデル地域での検討を他の地域に適用する際の目安とすることを意図している。

なお、具体的な適用に当たっては、個々の地域の特性が考慮されるべきであることはいままでのない。例えば、モデル地域の広島では、路面電車や新交通など公共交通が充実しているが、瀬戸内海沿岸地域の都市のうち、都市内鉄道が整備されているのは中国圏では広島市と岡山市のみであり、そういった個別の状況が考慮されるべきである。

表 2.2-1 モデル地域の圏域内での位置づけ

モデル 地域	地域分類		圏域構造 (土地利用、交通)	産業構造 (各産業部門の関係等)
広島市の 都心部	瀬戸内海 沿岸地域	中枢中 核都市	<ul style="list-style-type: none"> ・高次都市機能が中国圏で最も集積している。 ・都市内の公共交通（路面電車、新交通等）が充実している。 ・民生業務部門の効率も中国圏の他の地域と比べ高いと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・沿岸部に工業地帯がある。 ・中国圏唯一の地域熱供給事業が行われている。
津山市	中山間地 域	地方中 小都市	<ul style="list-style-type: none"> ・人口約 11 万人都市であり、市町村合併による都市機能分散や中心市街地機能の衰退が課題となっている。 ・交通は自動車中心であり、公共交通を再構築するための取組が進められている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・市域の大部分を森林が占め、林業が盛んである。

2.3 中国圏のエネルギー効率の現況

本調査は、中国圏のエネルギー多消費構造を前提に調査を開始したが、その前提を確認するために、都道府県別エネルギー消費統計等に基づき、中国圏及びその各県のエネルギー効率について整理を行った。調査の結果の概要は、表 2.3-1 に示すとおりである。

表 2.3-1 中国圏のエネルギー効率の現況に係る分析結果（総括）

部 門	結果と総括
全体	<ul style="list-style-type: none"> 中国圏全体の一人当たり、県内総生産当たりのエネルギー消費量は、全国平均と比べ多く、その主要因は、下欄に挙げている産業部門のエネルギー消費量が多いことにある。
産業部門	<ul style="list-style-type: none"> 中国圏全体の一人当たりの産業部門エネルギー消費量は、全国平均より多く、特に、山口県、岡山県、広島県において高い。これは、瀬戸内海沿岸の工業地帯において、鉄鋼、セメントなどのエネルギー多消費産業の大規模事業所が立地していることが原因である。 中国圏におけるエネルギー多消費産業の大規模事業所は、エネルギー効率が非常に高いが、全国と比べ、立地が集積しているため、見かけ上、一人当たりのエネルギー消費量が大きくなっている。
民生業務部門	<ul style="list-style-type: none"> 中国圏全体の一人当たり、生産額当たりのエネルギー消費量は、全国平均と比べ、それほど変わりなく、平均的である。 各県の一人あたりエネルギー消費量、生産額当たりのエネルギー消費量は、広島県、鳥取県、島根県が多い。 広島県について、一人当たりの効率が低いという点は、他県からの従業者の流入が原因で見かけ上低く見えるという可能性もあるが、生産額当たりの効率も低くなっており、他の圏域の中心となる都道府県と比べても効率はやや低いと考えられる。 鳥取県、島根県については、寒冷地であることが、主な原因の一つと考えられるが、他の寒冷地と比べても効率はやや低い。また、生産額当たりのエネルギー消費量の経年的な伸び率も非常に高く、課題となっている。
民生家庭部門	<ul style="list-style-type: none"> 中国圏全体の一人当たり、世帯当たりエネルギー消費量は、全国平均とそれほど変わりなく、平均的である。 各県の一人当たりのエネルギー消費量は、各県とも中位となっている。世帯当たりのエネルギー消費量は、鳥取県、島根県、岡山県が多くなっている。 ただし、鳥取県、島根県については、他の寒冷地と比べ、それほど効率は悪くないこと、また、地方ほど世帯当たりの人数が多いことなどを考慮すると、効率が悪いとは一概には言えないと考えられる。 岡山県については、寒冷地を除くと、やや効率は低いと言える。
運輸（家計乗用車）部門	<ul style="list-style-type: none"> 中国圏全体での一人当たりのエネルギー消費量は、全国平均よりもやや多くなっている。これは、首都圏、近畿圏、中京圏のような大規模な人口が集積し公共交通が発達した地域がないためと考えられる。 県別に見ると、山口県がやや効率が低く、広島県がやや高い傾向にある。

以上の分析を踏まえ、①圏域構造的要因、②産業構造的要因のそれぞれについて、①土地利用・運輸に関わる課題として運輸部門（マイカーの移動）に関わる課題の分析を、②部門間連携の課題として廃熱といった未活用エネルギーに関わる課題の分析を行うこととした。

表 2.3-2 圏域構造的要因、産業構造的要因の分析把握の方向性

構造的要因		分析把握の方向性
① 圏域構造的 要因	都市施設配置の分散傾向に起因する自動車依存傾向	<ul style="list-style-type: none"> ・ 市町別の自動車発生集中量／人口 ・ 県庁所在都市と周辺都市間における自動車OD交通量×距離（道のり）の総和／総台数より平均距離を算出 ・ 参考として、同上における道のり平均距離／直線距離を算出
	都市構造や公共交通体系に起因する生活行動におけるマイカー依存傾向	<ul style="list-style-type: none"> ・ マイカー燃料消費量／人口を算出 ・ 既存の生活行動調査からのマイカー利用依存傾向を把握
② 産業構造的 要因	瀬戸内海沿岸のコンビナートのエネルギー大量消費傾向及び未活用廃エネルギー傾向	<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー多消費産業の今後の改善の可能性について整理 ・ 業種別の未活用の廃熱量について既往資料により把握
	生産拠点相互の距離関係及び主要都市との距離関係等の分散傾向	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大規模事業所の立地点をリストアップし、立地を整理

なお、以上の分析把握においては、中国圏と他圏域との比較を行うが、2009年のG8ラクイラサミットにおいて2050年までに先進国全体のCO₂排出量の80%削減が目標とされていること、また、鳩山イニシアティブでは、2020年までに1990年比で25%の排出削減を達成するとしている。そのため、将来求められるエネルギー利用効率は全国的に現状よりも高いものが求められる。そこで、本調査では、圏域構造的要因の分析、産業構造的要因の分析のほかに、追加的に、中国圏全体のCO₂排出量の現況と将来推移（2020年）についても試算を行い、必要な削減量と課題について整理することとした。

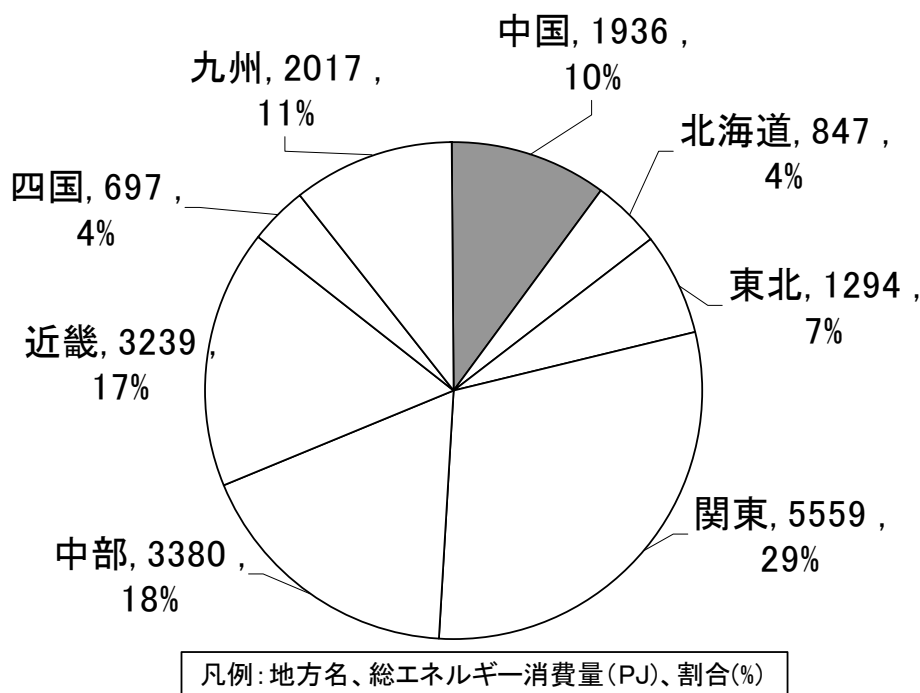
2.3.1 エネルギー効率の現状に関する根拠資料

以下、中国圏の総エネルギー消費量、産業部門、民生業務部門、民生家庭部門、運輸部門のそれぞれの部門別エネルギー消費量について、エネルギー効率の把握に用いた根拠資料を整理した。

1) 総エネルギー消費量

・中国圏全体の一人当たり、県内総生産当たりのエネルギー消費量は、全国平均と比べ多く、その主要因は、2)で述べる産業部門のエネルギー消費量が多いことにある。

中国圏の総エネルギー消費量は、全国の約 10%を占めている。県別に見ると、広島県、岡山県、山口県といった瀬戸内にエネルギー多消費産業の大規模事業所が立地している県において高くなっており、鳥取県、島根県は下位となっている。

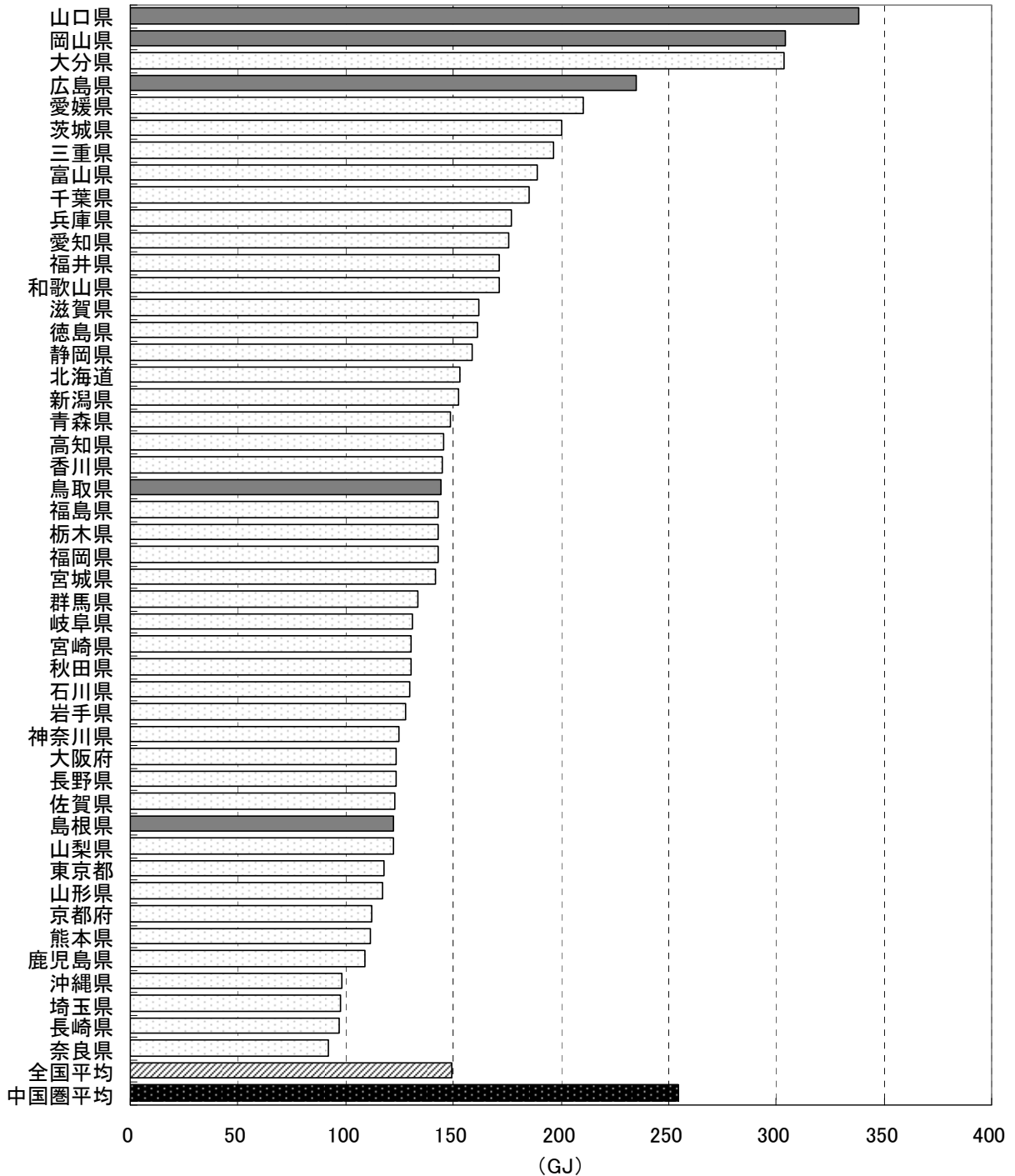


資料: 都道府県別エネルギー消費統計 (経済産業省資源エネルギー庁) を用いて算定

図 2.3-1 総エネルギー消費量の地方別内訳 (2007)

注) 表中、表示単位未満は四捨五入のため、内訳の和と合計が一致しない箇所がある。

また、一人当たりの総エネルギー消費量を見ると、中国圏平均は全国平均より約7割程度高い数値となっている。県別では、山口県、岡山県、広島県が上位4県に含まれており、後述する産業部門のエネルギー多消費産業の大規模事業所の立地が影響していると考えられる。鳥取県は全国平均程度、島根県は全国平均よりやや少ない程度となっている。



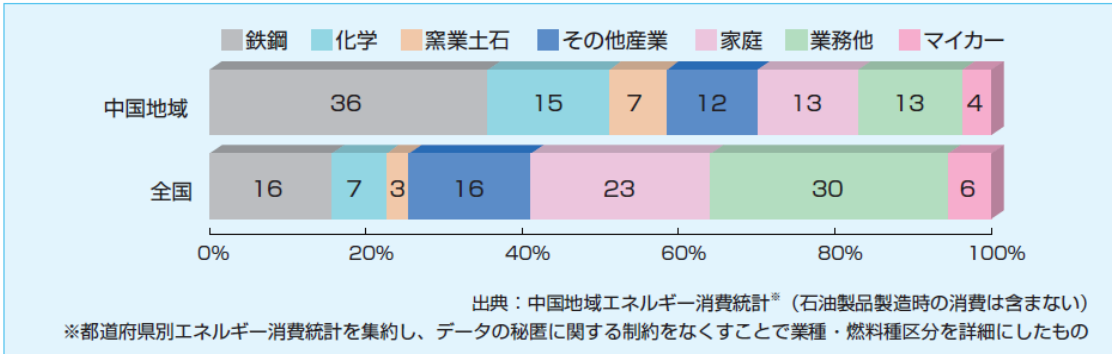
資料: 都道府県別エネルギー消費統計 (経済産業省資源エネルギー庁) を用いて算定

図 2.3-2 都道府県別の人口(1人)あたり総エネルギー消費量(2007年)

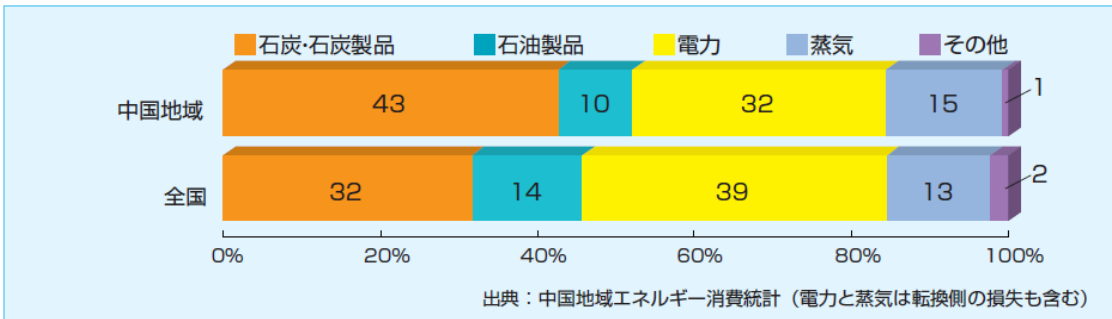
2) 産業部門

中国圏は、全国と比べ鉄鋼、化学、セメント（窯業土石）などエネルギー多消費構造を持った大規模事業所が集積しており、それによるエネルギー消費量が多くなっている。

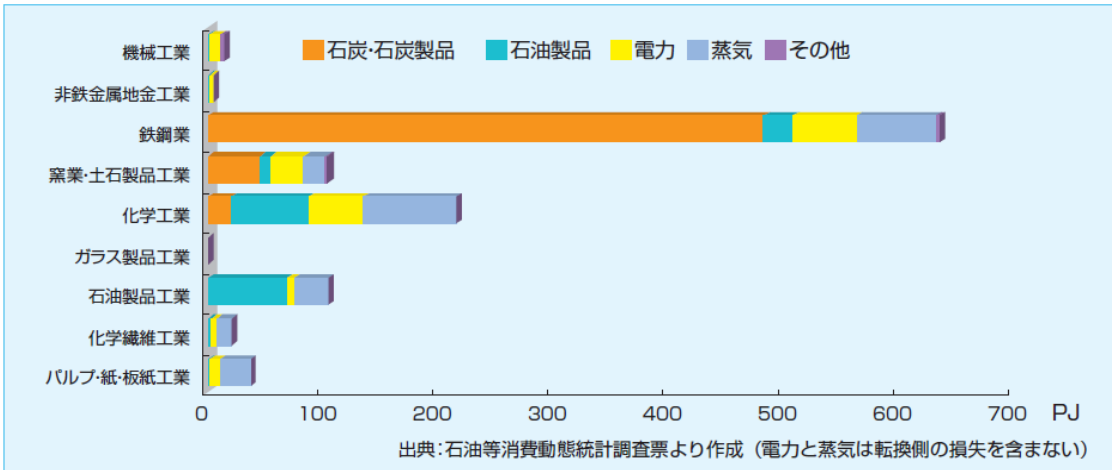
■ 中国地域及び全国における最終エネルギー消費の部門内訳（2000年度）



■ 中国地域及び全国における製造業最終エネルギー消費のエネルギー源の内訳（2000年度）



■ 中国地域の製造業種別エネルギー源別消費量（2004年度）

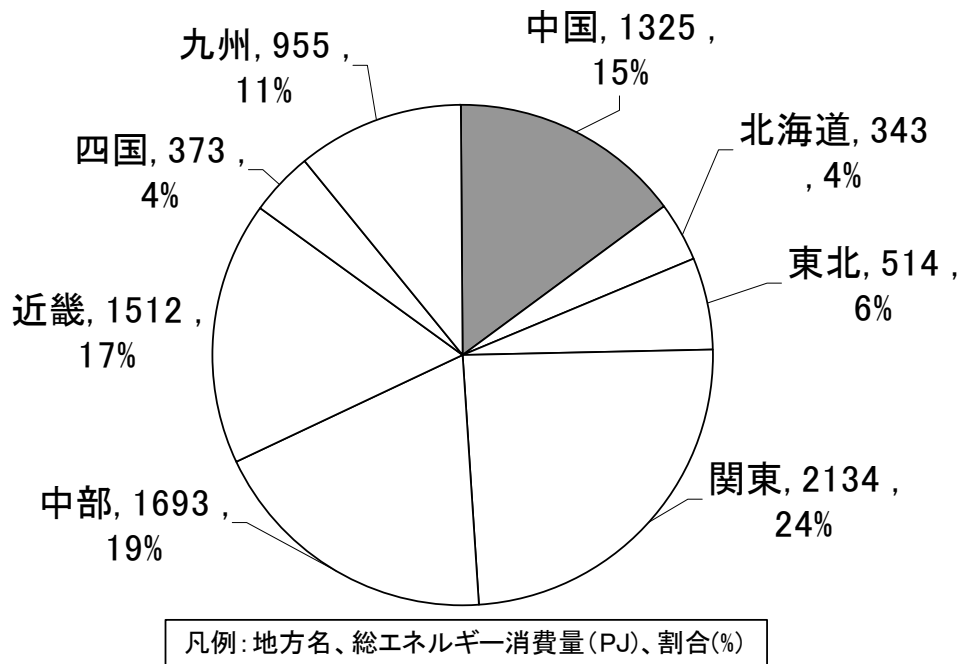


資料：「中国地域におけるエネルギー環境対策のあり方（概要版）」（平成18年1月、中国経済産業局）

図 2.3-3 中国圏における産業部門のエネルギー消費内訳

- 中国圏全体の一人当たりの産業部門エネルギー消費量は、全国平均より多く、特に、山口県、岡山県、広島県において高い。これは、瀬戸内海沿岸の工業地帯において、鉄鋼、セメントなどのエネルギー多消費産業の大規模事業所が立地していることが原因である。
- 中国圏におけるエネルギー多消費産業の大規模事業所は、エネルギー効率が非常に高いが、全国と比べ、立地が集積しているため、一人当たりのエネルギー消費量が大きくなっている。

産業部門の地方別エネルギー消費量を地方別に見ると、中国圏は約 15%を占めている。

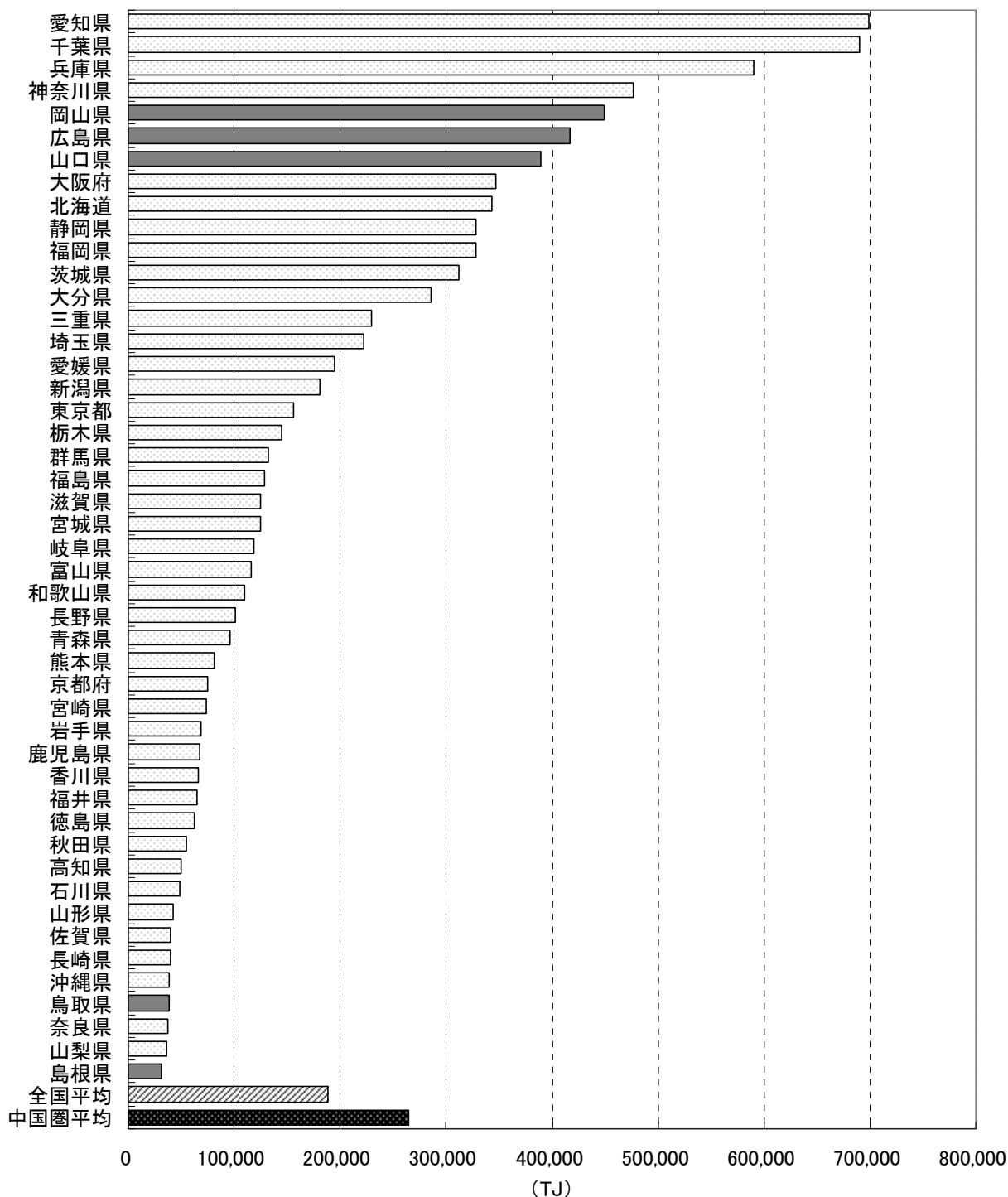


資料: 都道府県別エネルギー消費統計 (経済産業省資源エネルギー庁) を用いて算定

図 2.3-4 産業部門のエネルギー消費量の地方別内訳 (2007 年)

注) 表中、表示単位未満は四捨五入のため、内訳の和と合計が一致しない箇所がある。

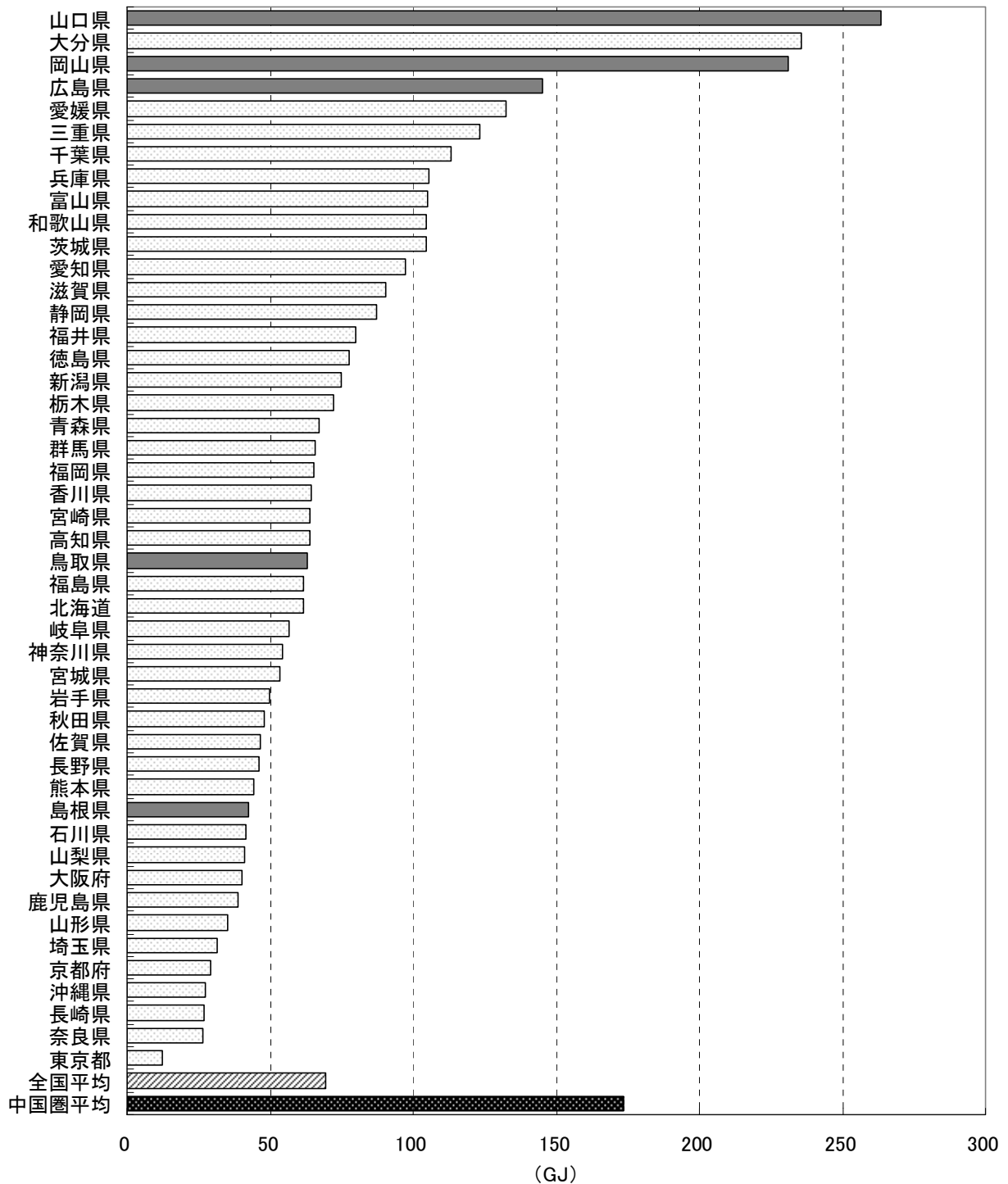
都道府県別の産業部門総エネルギー消費量を見ると、岡山県、広島県、山口県が上位を占めており、逆に、鳥取県、島根県は下位となっている。同じ中国圏でも、瀬戸内側の工業地帯がある県と日本海側では、産業部門におけるエネルギー消費量が大きく異なる。



資料: 都道府県別エネルギー消費統計 (経済産業省資源エネルギー庁) を用いて算定

図 2.3-5 都道府県別の産業部門の総エネルギー消費量 (2007年)

人口あたりの産業部門のエネルギー消費量を見ると、瀬戸内の山口県、岡山県、広島県が上位4県に入る。鳥取県は中位、島根県は下位となっている。



資料: 都道府県別エネルギー消費統計 (経済産業省資源エネルギー庁) を用いて算定

図 2.3-6 都道府県別の産業部門の人口(1人)あたりエネルギー消費量 (2007年)

日本の鉄鋼、セメントなどのエネルギー多消費産業の効率は、世界的に見ても非常に高い。

○ 電力(電気事業連合会)

火力発電所の熱効率の比較(発電量に対する投入熱量)(2005年)

日本	イギリス	北欧	米国	ドイツ	フランス	中国	インド
100	99	104	113	106	105	135	134

出所: ECOFYS社(オランダの調査会社) "International Comparison of Fossil Power Efficiency" (2008年)
 数値が小さいほど一定のエネルギーで多くの電気エネルギーを発生できることを示す

電気事業のCO2排出原単位(発電端)

日本	フランス	カナダ	イタリア	ドイツ	イギリス	米国
100	21	49	113	138	128	144

出所: Energy Balances of OECD Countries 2005-2006, 日本は電事連調べ
 フランスは原子力比率が高く(8割)、カナダは水力発電比率が高い(6割)ため、CO2排出原単位は低いレベルにある

○ 石油(石油連盟)

製油所のエネルギー消費指数の比較(2004年)

日本	先進アジア諸国 (中国除き)	西欧	米国・カナダ
100	101	103	113

出所: Solomom associates社(米国のコンサルタント会社)の調査結果より作成
 同社独自の指標である「エネルギー消費指数」を比較したもので、同指数は換算通油量を用いており、石油業界が自主行動計画で採用している製油所エネルギー原単位と類似した性質を持ち、数値が低いほど高効率であることを示す

○ 鉄鋼(日本鉄鋼連盟)

鉄鋼業のエネルギー原単位の比較(2000年)

日本	韓国	ドイツ	イギリス	米国	中国	インド	ロシア
100	107	117	122	125	129	132	136

出所: (財)地球環境産業技術研究機構(RITE)「エネルギー効率の国際比較(発電、鉄鋼、セメント部門)」(2008年1月)。
 日訳、指数化は日本鉄鋼連盟

○ 化学(日本化学工業協会)

電解苛性ソーダの製造に関わる電力消費量の比較(2004年)

日本	台湾	韓国	中国	米国	西欧	東欧
100	100	100	104	110	119	115

出所: SRI Chemical Economic Handbook (August 2005) 及びソーダハンドブックより作成

○ 製紙(日本製紙連合会)

紙・板紙製造における最終エネルギー原単位の比較(2004-2005年)

日本	ドイツ	フランス	フィンランド	ノルウェー	米国	チリ	ブラジル
100	85	127	168	174	224	299	326

出所: (財)日本エネルギー経済研究所、平成19年度製造業技術対策調査(製紙業の環境エネルギー分野に関する調査)報告書
 「各国のパルプ・紙・板紙の生産量及びエネルギー消費量等」
 ドイツでは、パルプを古紙パルプと輸入パルプに依存しており、パルプ生産用エネルギー消費が少ない。また、トイレットペーパーの白色度など品質への要求が高くないこともエネルギー原単位の低さに反映されている。

○ セメント(セメント協会)

クlinkカ(あたりエネルギー消費量比較(2000年)

日本	西欧	韓国	中南米	中国	米国	ロシア
100	130	131	145	152	177	178

出所: Battelle記念研究所(米国) "Toward a Sustainable Cement Industry Substudy 8:CLIMATE CHANGE" (March 2002)

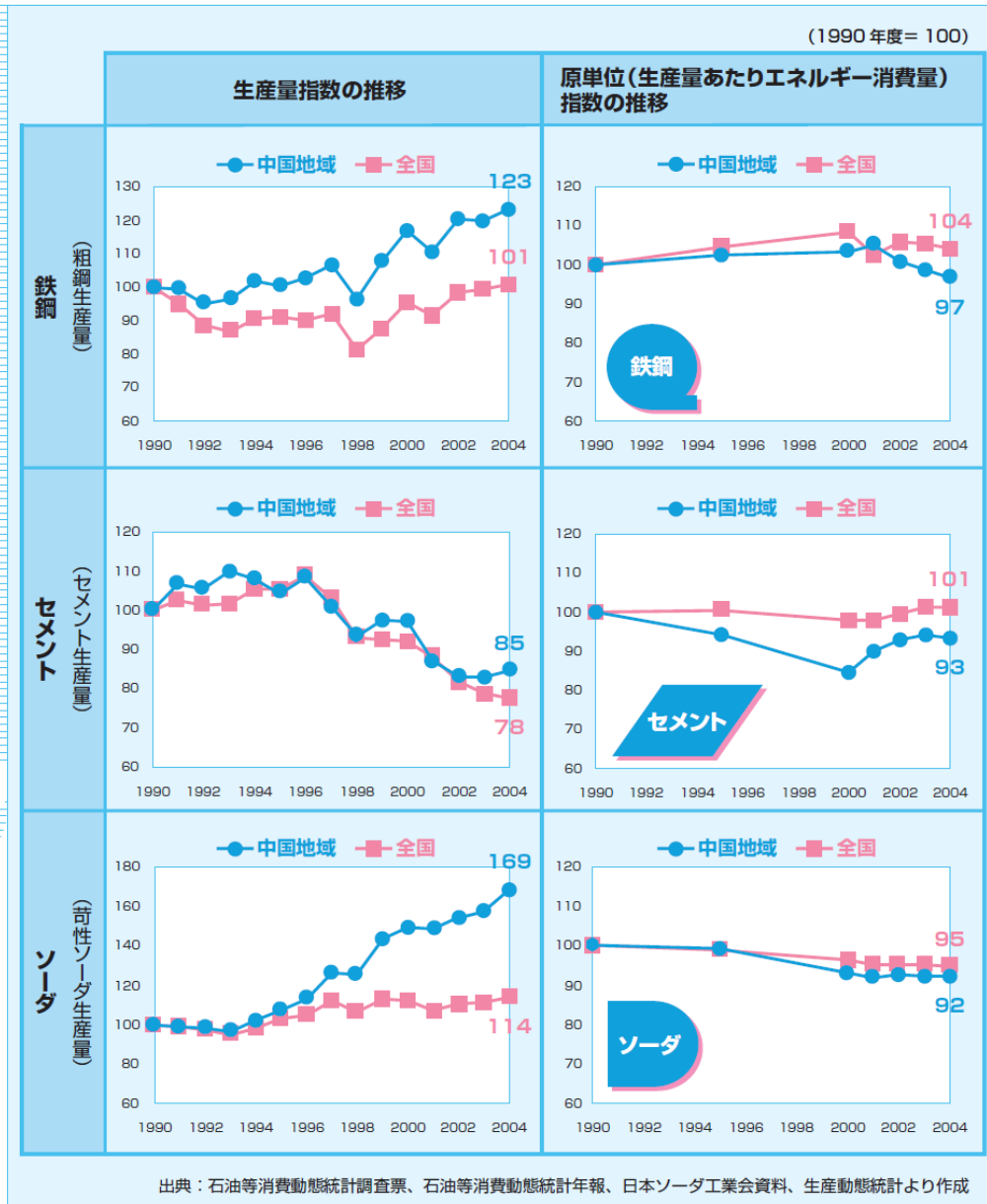
資料: 「環境自主行動計画(温暖化対策編) 2008年度フォローアップ結果」平成20年11月、日本経済団体連合会)

図 2.3-7 各国の製造業におけるエネルギー消費原単位の比較

中国圏のエネルギー消費原単位の改善傾向は全国よりも高い。また、中国圏の生産効率が
 高いために更なる中国圏への産業の集積（生産量の集中）が進んでいるものと考えられる。

鉄鋼、セメント、ソーダ工業を例に製造業の生産量とエネルギー消費原単位（生産量あたり
 エネルギー消費量）を1990年度からの変化で見ると、中国地域は生産シェアを高めながら、
 原単位改善が進んでいる。

このことは、中国地域の製造業が生産効率が高いため全国規模の最適化が進展し、産業部門
 のエネルギー消費増加率が全国より高くなっていることとされる。



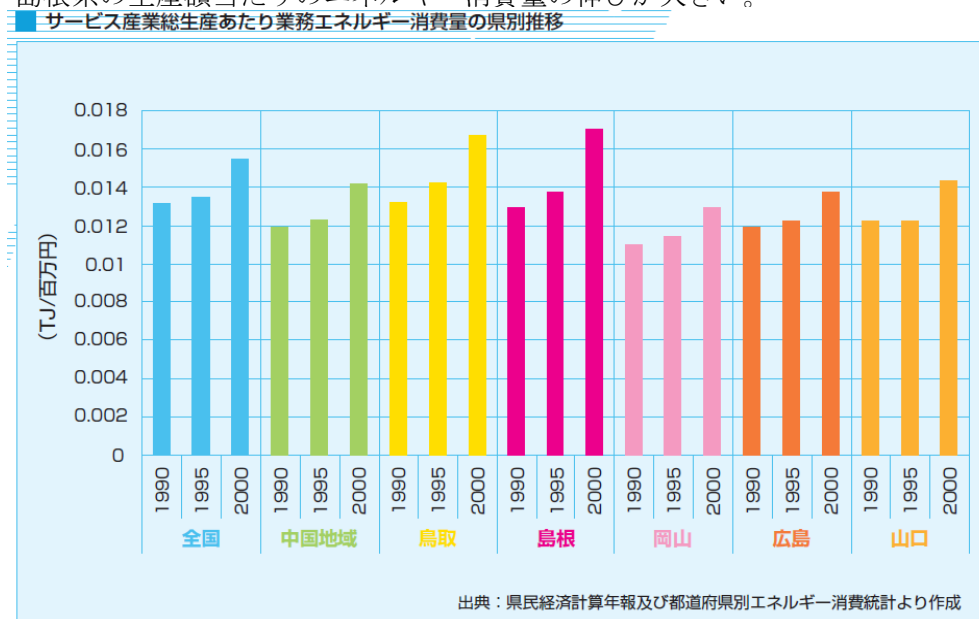
資料：「中国地域におけるエネルギー環境対策のあり方（概要版）」（平成18年1月、中国経済産業局）

図 2.3-8 中国圏の製造業におけるエネルギー消費原単位の推移

3) 民生業務部門

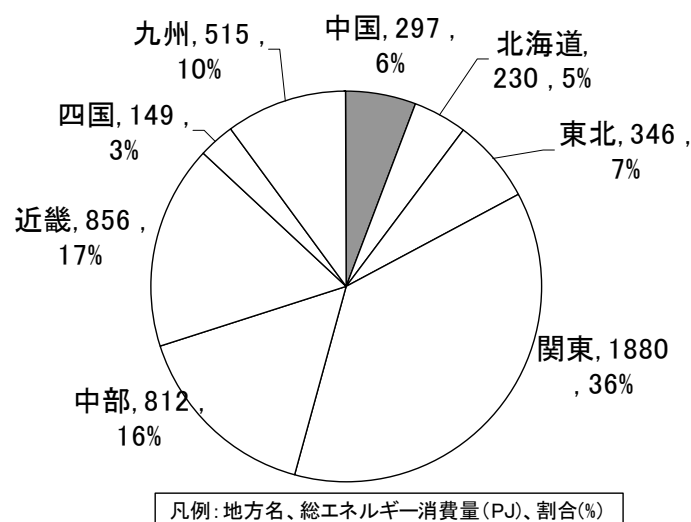
- 中国圏全体の一人あたりエネルギー消費量は、全国平均と比べ、それほど変わりなく、平均的である。
- 各県の一人あたりエネルギー消費量は、広島県、鳥取県、島根県が多い。
- 広島県について、一人当たりの効率が低いという点は、他県からの従業員の流入が原因で見かけ上低く見えるという可能性もあるが、生産額当たりの効率も低くなっており、他の圏域の中心となる都道府県と比べても効率はやや低いと考えられる。
- 鳥取県、島根県については、寒冷地であることが、主な原因の一つと考えられるが、他の寒冷地と比べても効率はやや低い。また、生産額当たりのエネルギー消費量の経年的な伸び率も非常に高く、課題となっている。

鳥取県、島根県の生産額当たりのエネルギー消費量の伸びが大きい。



資料：「中国地域におけるエネルギー環境対策のあり方（概要版）」（平成 18 年 1 月、中国経済産業局）

図 2.3-9 中国圏のサービス産業におけるエネルギー消費量の推移

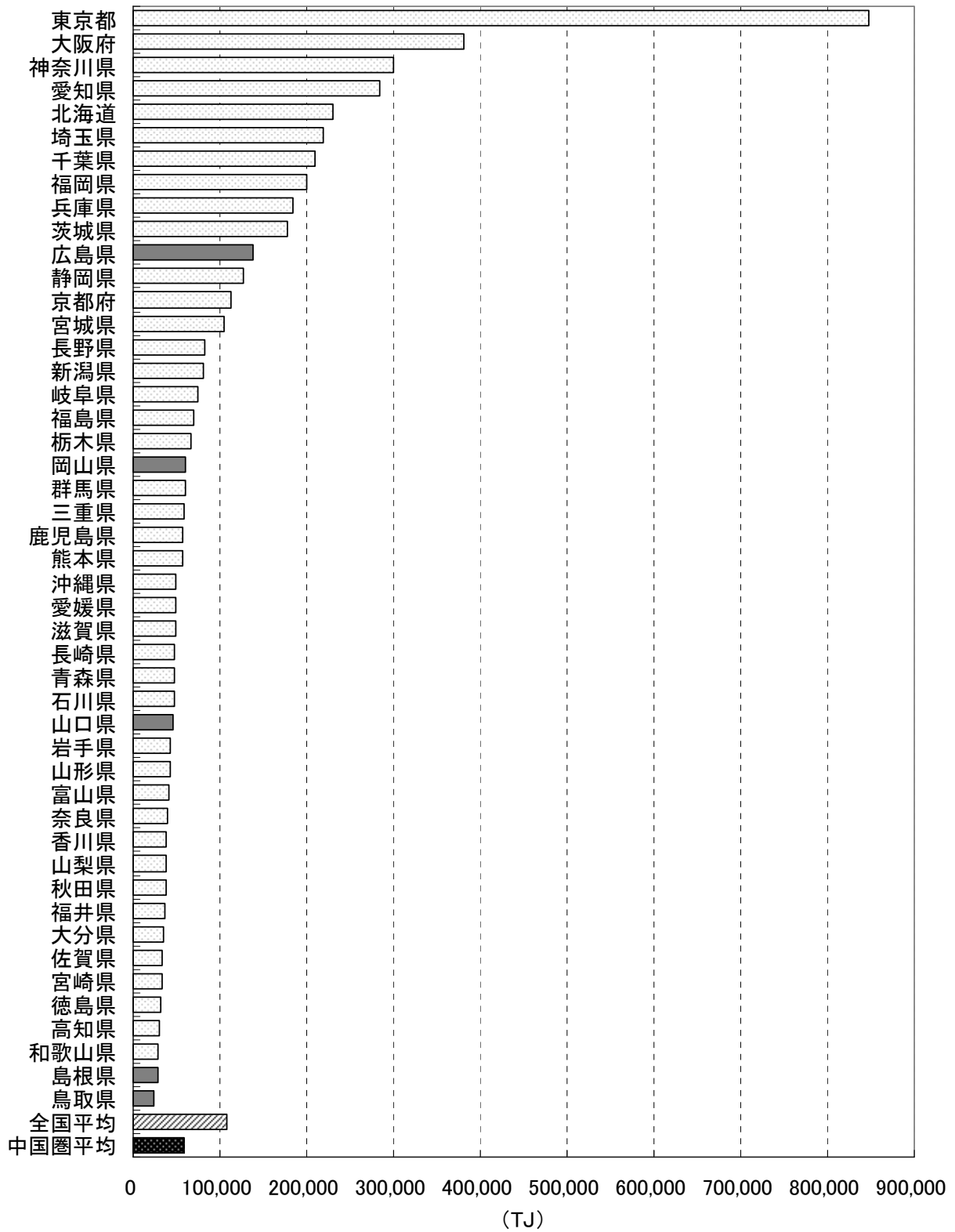


資料：都道府県別エネルギー消費統計（経済産業省資源エネルギー庁）を用いて算定

図 2.3-10 民生業務部門のエネルギー消費量の地方別内訳（2007 年）

注）表中、表示単位未満は四捨五入のため、内訳の和と合計が一致しない箇所がある。

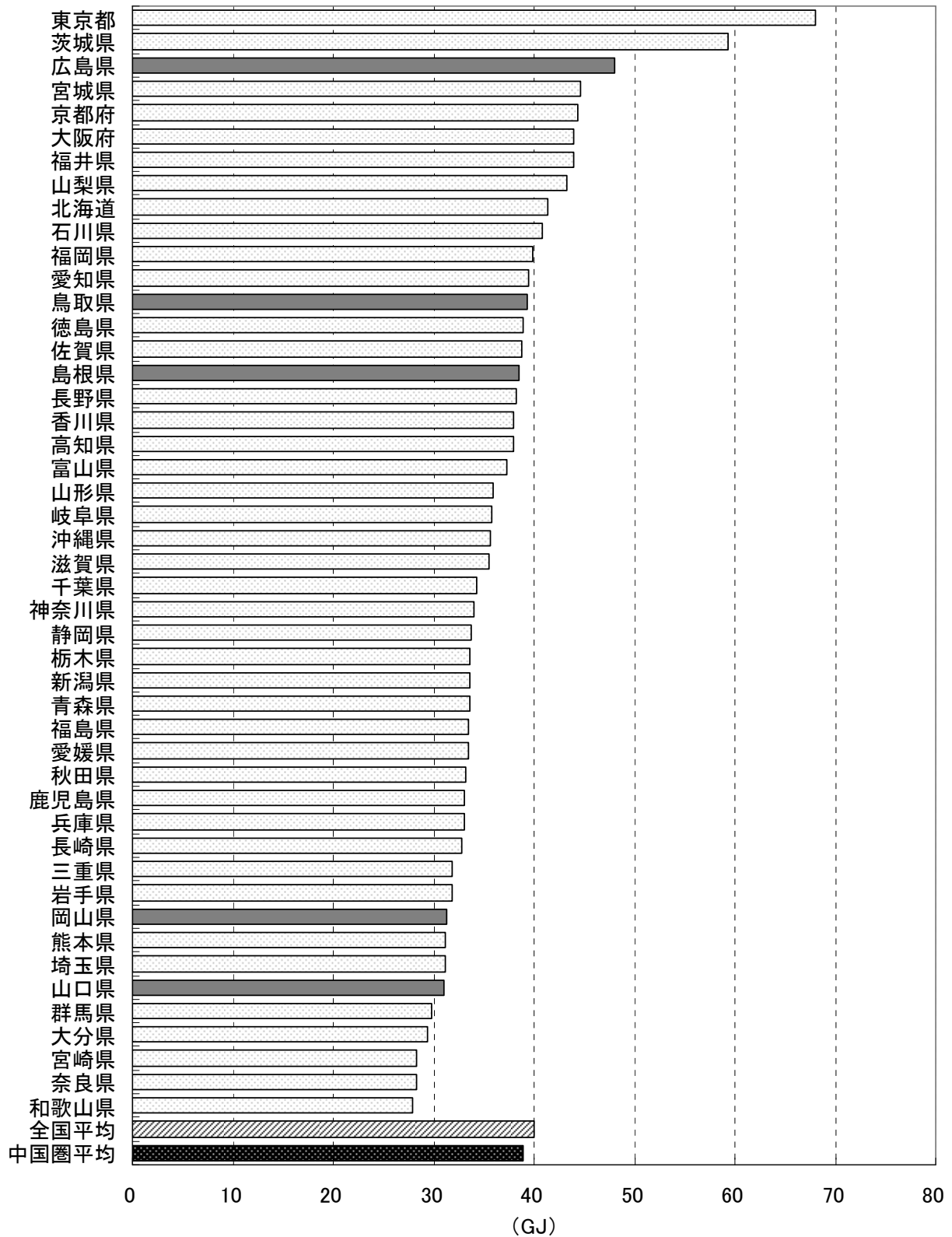
都道府県別の民生業務部門総エネルギー消費量を見ると、広島県が12番目で最も大きく、岡山県、山口県は中位に、島根県と鳥取県は下位となっている。



資料: 都道府県別エネルギー消費統計 (経済産業省資源エネルギー庁) を用いて算定

図 2.3-11 都道府県別の民生業務部門の総エネルギー消費量 (2007年)

人口あたりで見ると、広島県が4番目、鳥取県が13番目、島根県が17番目となっている。岡山県、山口県は、下位となっている。

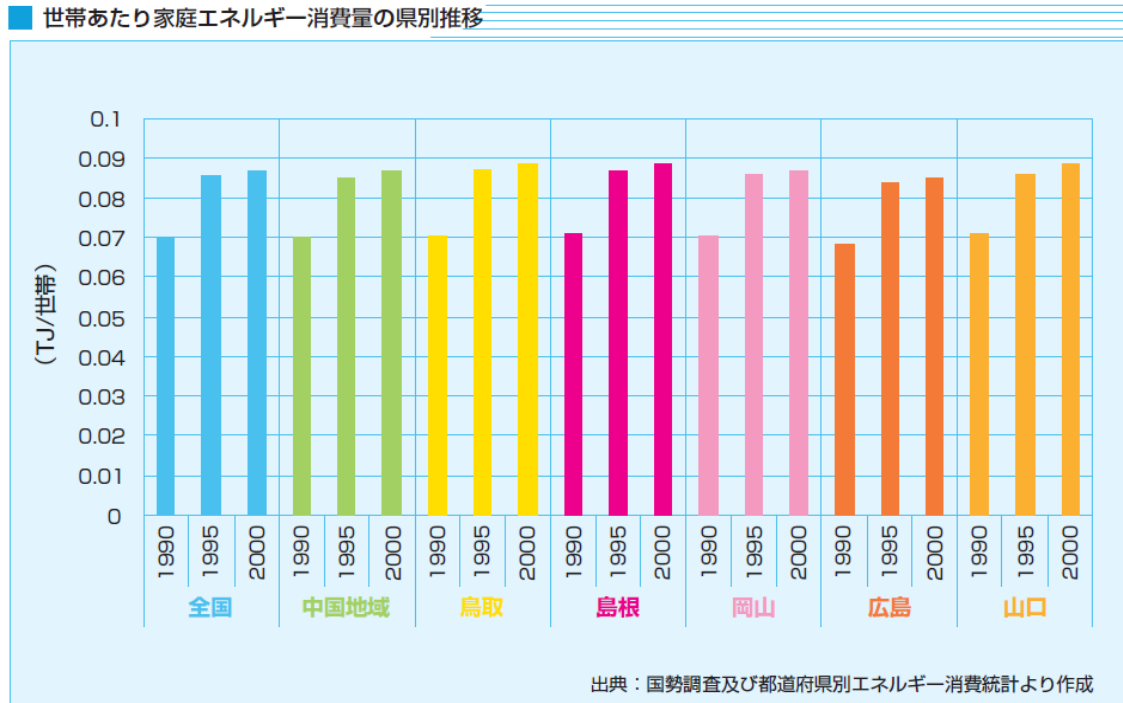


資料: 都道府県別エネルギー消費統計 (経済産業省資源エネルギー庁) を用いて算定

図 2.3-12 都道府県別の民生業務部門の人口(1人)あたりエネルギー消費量 (2007年)

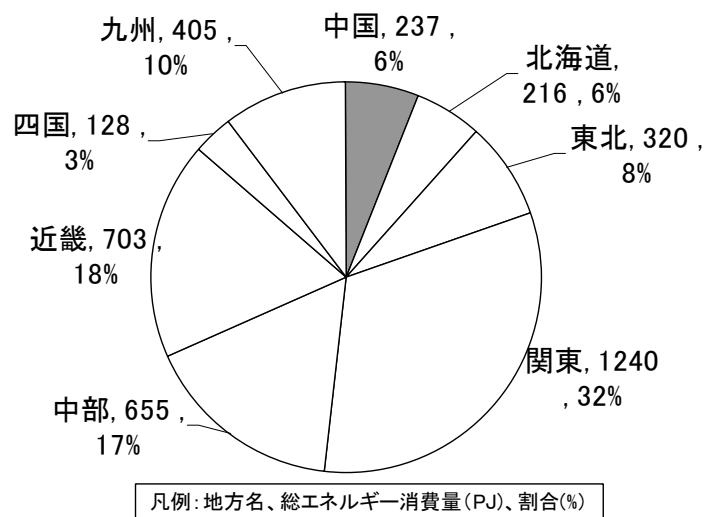
4) 民生家庭部門

- ・ 中国圏全体の一人当たりエネルギー消費量は、全国平均とそれほど変わりなく、平均的である。
- ・ 各県の一人当たりのエネルギー消費量は、各県とも中位となっている。世帯当たりのエネルギー消費量は、鳥取県、島根県、岡山県が多くなっている。
- ・ ただし、鳥取県、島根県については、他の寒冷地と比べ、それほど効率は悪くない。



資料：「中国地域におけるエネルギー環境対策のあり方（概要版）」（平成 18 年 1 月、中国経済産業局）

図 2.3-13 中国圏の民生家庭部門におけるエネルギー消費量の推移

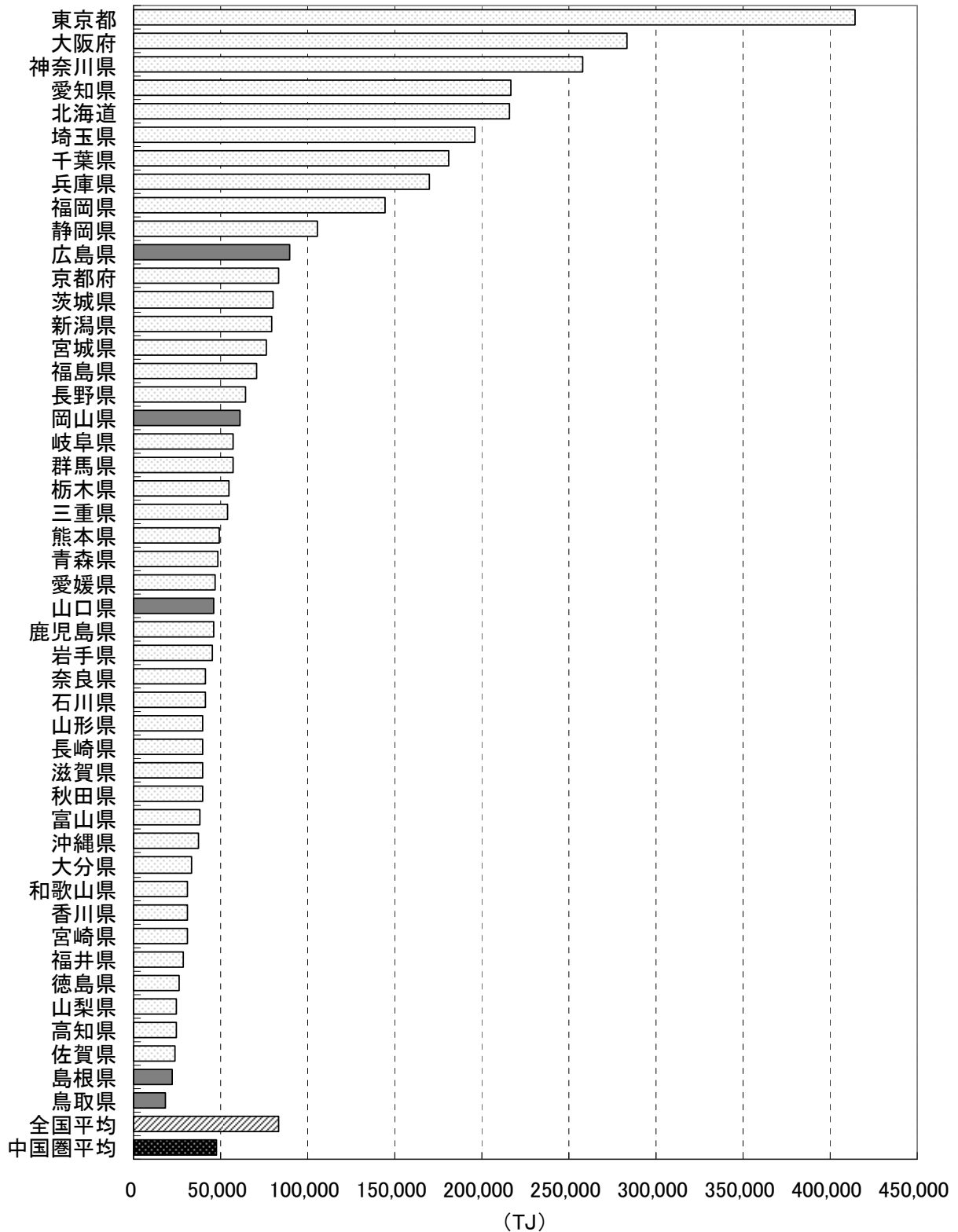


資料：都道府県別エネルギー消費統計（経済産業省資源エネルギー庁）を用いて算定

図 2.3-14 民生家庭部門のエネルギー消費量の地方別内訳（2007年）

注）表中、表示単位未満は四捨五入のため、内訳の和と合計が一致しない箇所がある。

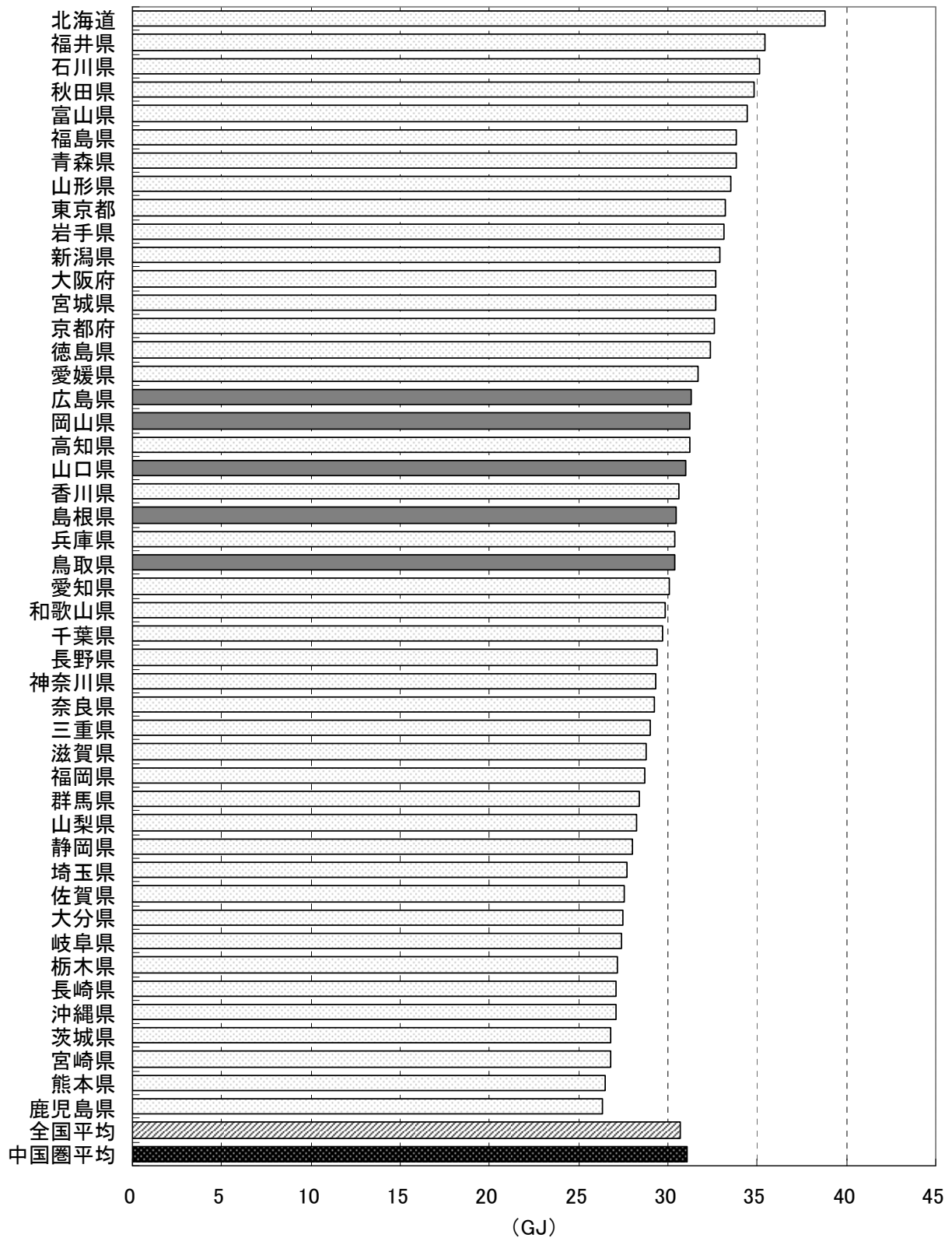
都道府県別の民生家庭部門総エネルギー消費量を見ると、東京都、大阪府、神奈川県の上位3府県と比べ、1/3～半分以下である。中国圏では、広島県、岡山県、山口県の順に多くなっている。



資料: 都道府県別エネルギー消費統計 (経済産業省資源エネルギー庁) を用いて算定

図 2.3-15 都道府県別の民生家庭部門の総エネルギー消費量 (2007年)

人口あたりの民生家庭部門エネルギー消費量は、中国 5 県は、いずれも中位あたりに位置している。



資料: 都道府県別エネルギー消費統計 (経済産業省資源エネルギー庁) を用いて算定

図 2.3-16 都道府県別の民生家庭部門の人口(1人)あたりエネルギー消費量(2007年)

5) 運輸部門（家計乗用車）

- 中国圏全体での一人当たりのエネルギー消費量は、全国平均よりもやや多くなっている。これは、首都圏、近畿圏、中京圏のような大規模な人口が集積し、公共交通が発達した地域がないためと考えられる。
- 県別に見ると、山口県がやや効率が低く、広島県がやや高い傾向にある。

■ 人口あたりマイカーエネルギー消費量の県別推移

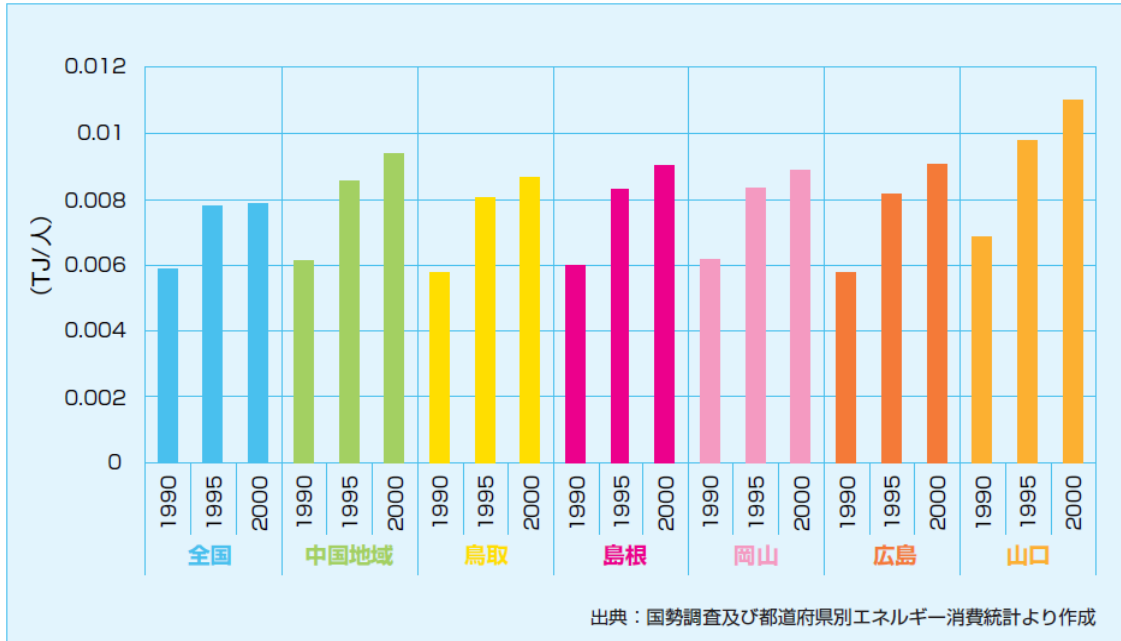
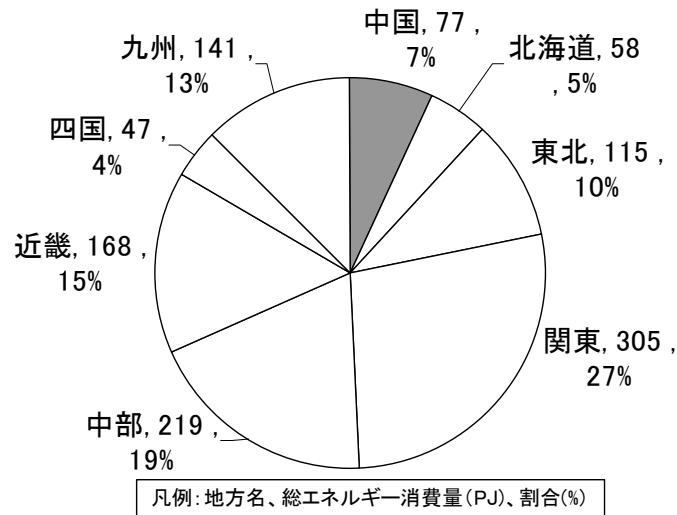


図 2.3-17 中国圏におけるマイカーエネルギー消費量の推移

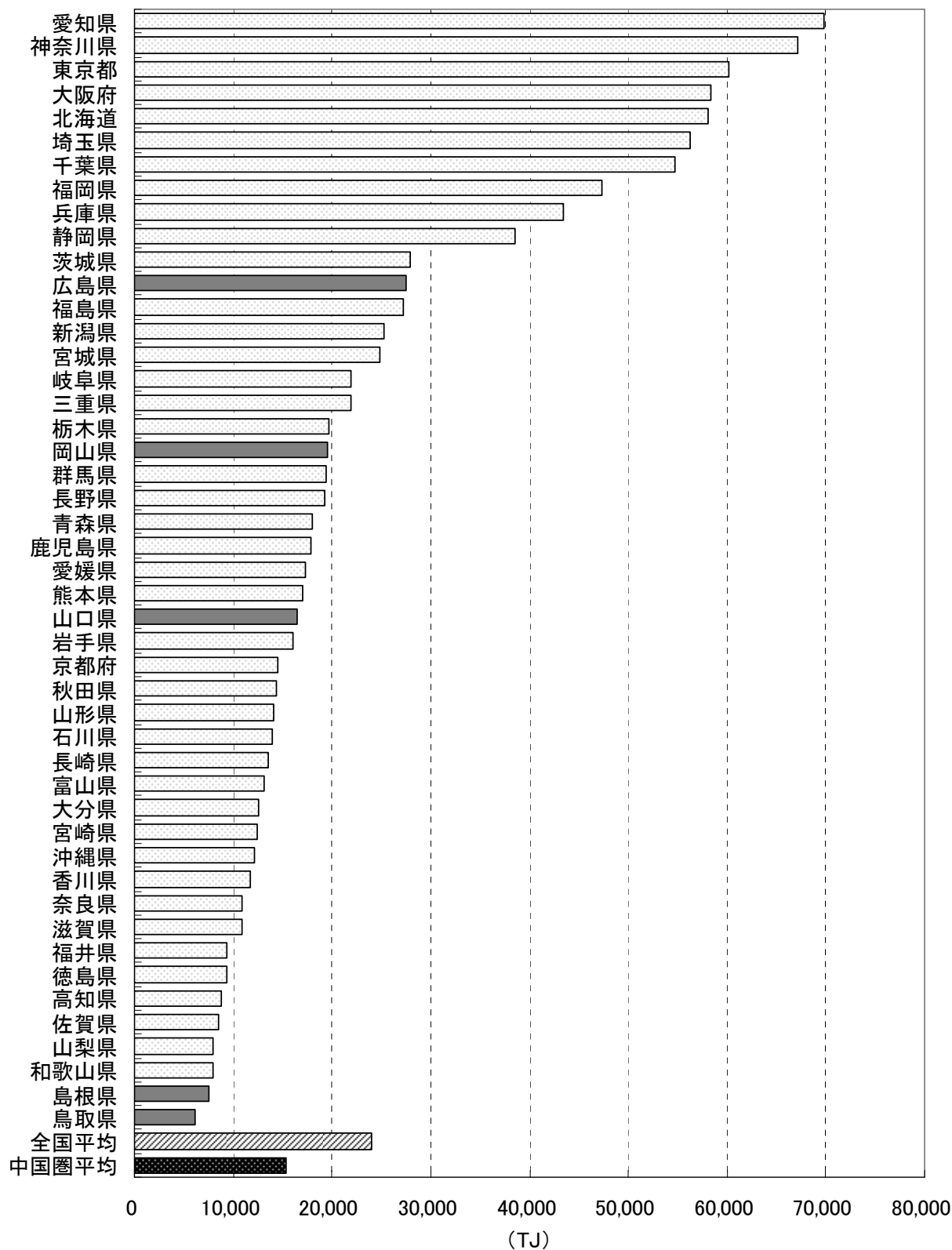


資料：都道府県別エネルギー消費統計（経済産業省資源エネルギー庁）を用いて算定

図 2.3-18 運輸（家計乗用車）部門のエネルギー消費量の地方別内訳（2007年）

注）表中、表示単位未満は四捨五入のため、内訳の和と合計が一致しない箇所がある。

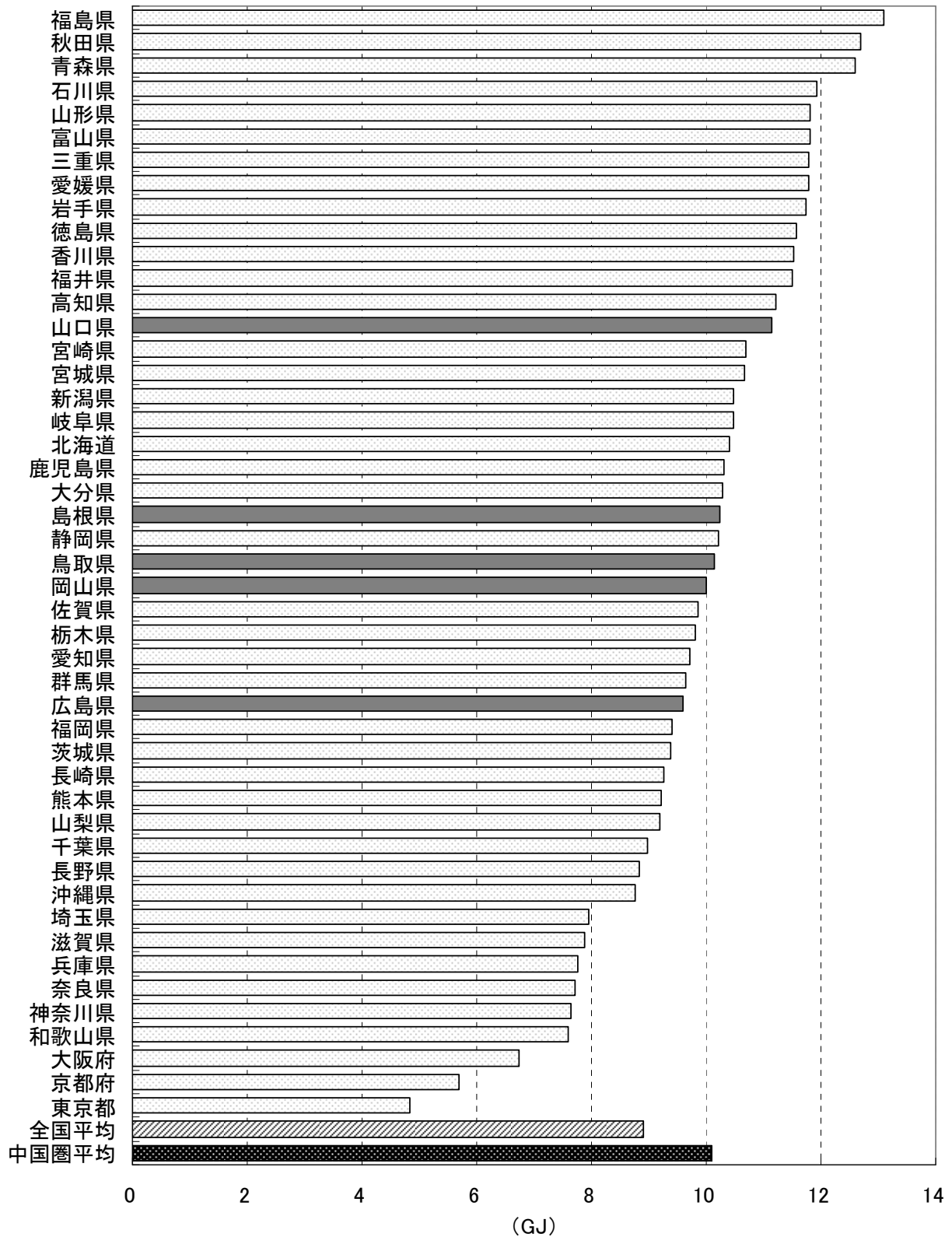
都道府県別の運輸（家計乗用車）部門総エネルギー消費量を見ると、愛知県、神奈川県が上位となっており、中国圏では、広島県が12番目に挙げられているが、それでも愛知県、神奈川県の半分以下である。



資料: 都道府県別エネルギー消費統計 (経済産業省資源エネルギー庁) を用いて算定

図 2.3-19 都道府県別の運輸（家計乗用車）部門の総エネルギー消費量（2007年）

人口あたりの運輸（家計乗用車）部門エネルギー消費量を見ると、中国5県は、中位あたりに分散している。5県のなかでは、広島県の効率が低い。



資料: 都道府県別エネルギー消費統計 (経済産業省資源エネルギー庁) を用いて算定

図 2.3-20 都道府県別の運輸（家計乗用車）部門の人口(1人)あたりエネルギー消費量(2007年)

2.4 圏域構造的要因

ここでは、圏域構造的要因(都市機能配置の分散傾向)に起因する自動車依存傾向を把握するため、以下の指標に基づき、都市の分散性と自動車依存性による非効率性を分析し、下表の結果を得た。

①依存性(人口当たり自動車発生集中交通量)

土地利用の分散傾向や公共交通の利便性の低さ等の地域要因を背景に、圏域住民の日常生活における自動車依存傾向が高まり、それがエネルギー多消費構造に結びついていることが想定される。

このため、自動車利用への依存傾向を示す単位人口当たり自動車発生集中交通量を、一定範囲(広域ブロック圏域、市町村)で算定する。

②遠隔性(平均走行距離)

都市構造が低密分散化すると、日常の移動目的先が遠隔化することで地域住民等の自動車による移動距離が増加し、それがエネルギー多消費構造に結びついていることが想定される。

このため、県庁所在地と周辺都市との間の平均走行距離を算定し、各県の中心部へ向かう自動車交通の平均距離の傾向を確認する。

表 2.4-1 エネルギー多消費構造に係る圏域構造的要因分析結果(総括)

要因	分析指標	結果と総括
依存性	人口当たり自動車発生集中交通量	<ul style="list-style-type: none"> 本指標は、自動車利用への依存傾向を示すものであり、その値が大きいほど、自動車利用への依存傾向が高いものと捉えることができる。 中国圏全域で見ると、本指標は、全国平均を上回る傾向にあるが、特筆して高い傾向にあるとはいえない。 ただし、その県別の内訳をみると、日本海側に位置する鳥取県や島根県が特に高く、特に鳥取県は全国で2番目に高いものとなっている。 日本海側では、人口集積が低く、日常生活を支える公共交通サービスを十分に高めることが難しいため、自動車依存傾向が特に強いものとなっているものと捉えることができる。 このような自動車依存傾向の高さが、中国圏がエネルギー多消費構造であることの一要因と捉えられる。
遠隔性	平均走行距離	<ul style="list-style-type: none"> 本指標は、県庁所在地と周辺都市との間の平均走行距離であり、その値が大きいほど、日常移動目的先等の遠隔化によって、自動車移動距離が増加しているものと捉えることができる。 中国圏では、本指標県庁所在都市までの平均走行距離が、広島県を除く全県(山口県、鳥取県、島根県、岡山県)が、全国上位となっている。 これは、広島市において都市機能集積がデルタ地帯に偏重した比較的高密集積型の都市構造となっている一方、その他の県では、低密分散型の都市構造となっており、地域住民等の自動車による移動距離が増加せざるを得ないためと捉えることができる。 このような低密分散型の都市構造は、中国圏がエネルギー多消費構造であることの一要因と捉えられる。

なお、参考分析として、「迂回性」(道路迂回度)という観点から、地形的制約条件により、迂回が強いられていないかを確認したが、中国圏では、最も上位の岡山県が全国10位で、いずれの県においても、道路迂回度が全国中～下位となっている。

中国圏は大部分が中山間地域であるが、湖沼や湾、急峻な山脈等の交通上の障害が少なく、特段、地形的制約条件による迂回やそれによる著しい移動距離の増大が生じていないものと推測されることから、中国圏の「遠隔性」(平均走行距離)が上位になっている要因は、低密分散型の都市構造に

あり、地形的制約条件によるものではないことを裏付けるものと考えられる。

2.4.1 依存性（人口当たり自動車発生集中交通量）

中国圏を含む、比較対象圏域を対象に、都市活動における自動車依存度を把握する。他圏域との比較を行うため、以下の指標を用いて基準化する。

1) 圏域別の人口当たり自動車発生集中交通量

(1) 指標算定の考え方

中国圏及び比較対象となる国内の各圏域を対象に、下式により指標を算定し、人口集積を基準とした自動車依存度の比較検討を行う。

本指標は、自動車利用への依存傾向を示すものであり、その値が大きいほど、自動車利用への依存傾向が高いものと捉えることができる。

$$\text{人口当たり自動車発生集中交通量} = \frac{\text{自動車発生集中交通量 (平成 17 年道路交通センサス)}}{\text{人口 (平成 17 年国勢調査)}}$$

なお、比較対象となる圏域については、国土形成計画法第 4 条第 1 項第 4 号及び国土形成計画法施行令で定められた広域ブロックの圏域に基づくものとする。

< 比較対象圏域 >

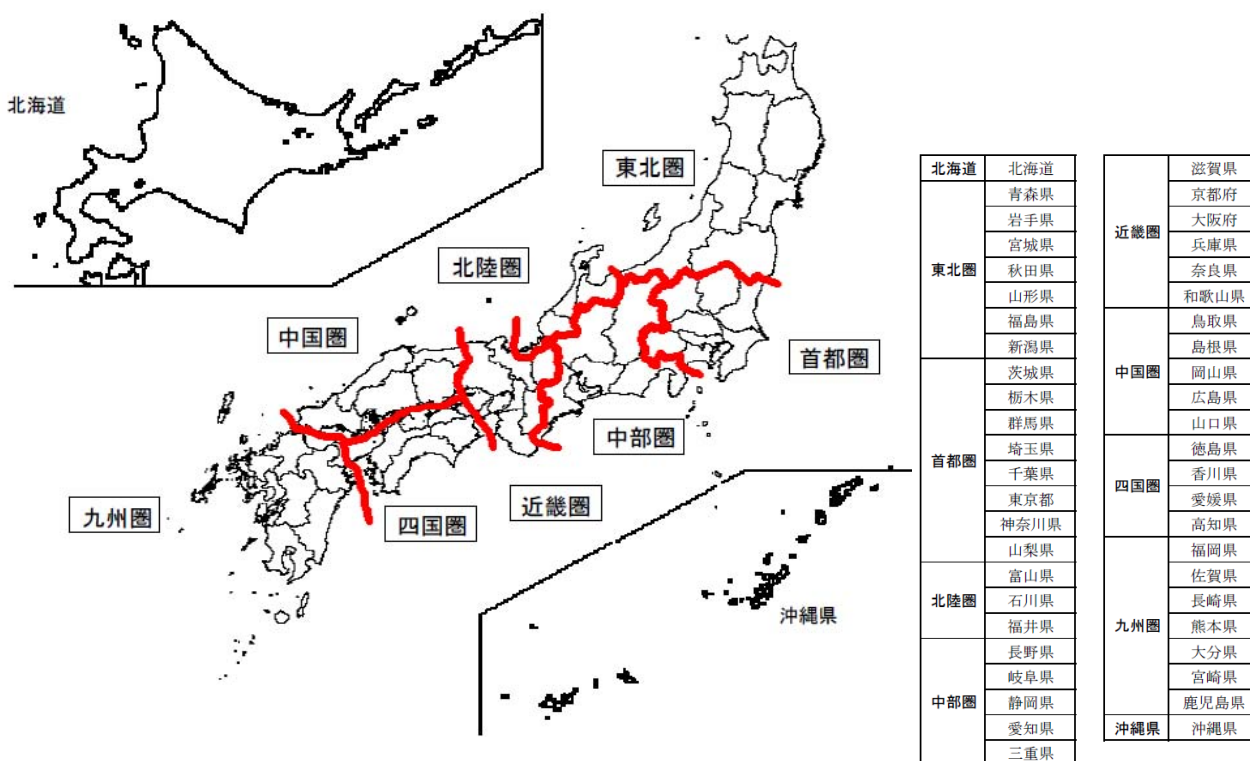


図 2.4-1 比較対象圏域の広域ブロック圏域図

(2) 指標の算定結果

人口当たり自動車発生集中交通量の全国平均値は 2.46 台TE/人/日となっており、これを境に著しく小さい近畿圏及び首都圏と、全国平均を上回るその他の圏域に区分される。

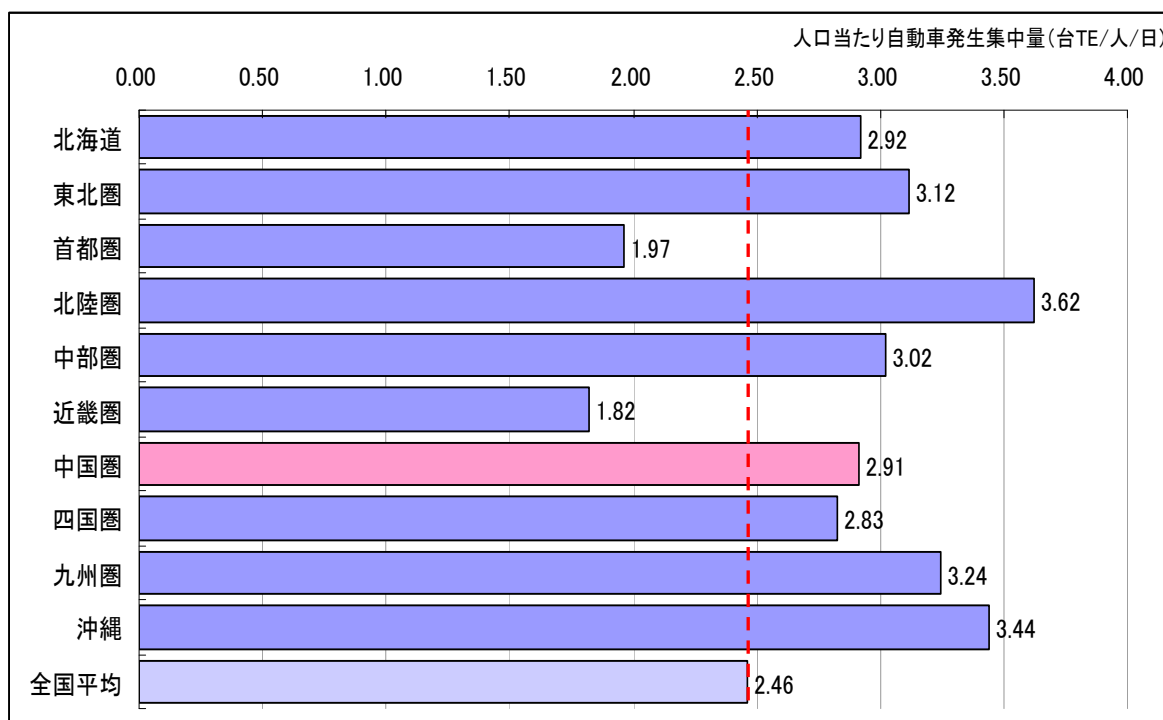
中国圏は、全国平均を上回る圏域の一つであるが、四国圏について小さい数値となっており、特筆して高い傾向にあるとはいえない。

その県別の内訳をみると、日本海側に位置する鳥取県や島根県が特に高くなっており、特に鳥取県は全国で2番目に高いものとなっている。

逆に、広島県においては 2.46 台TE/人/日となっており、全国で9番目に低いものとなっている。

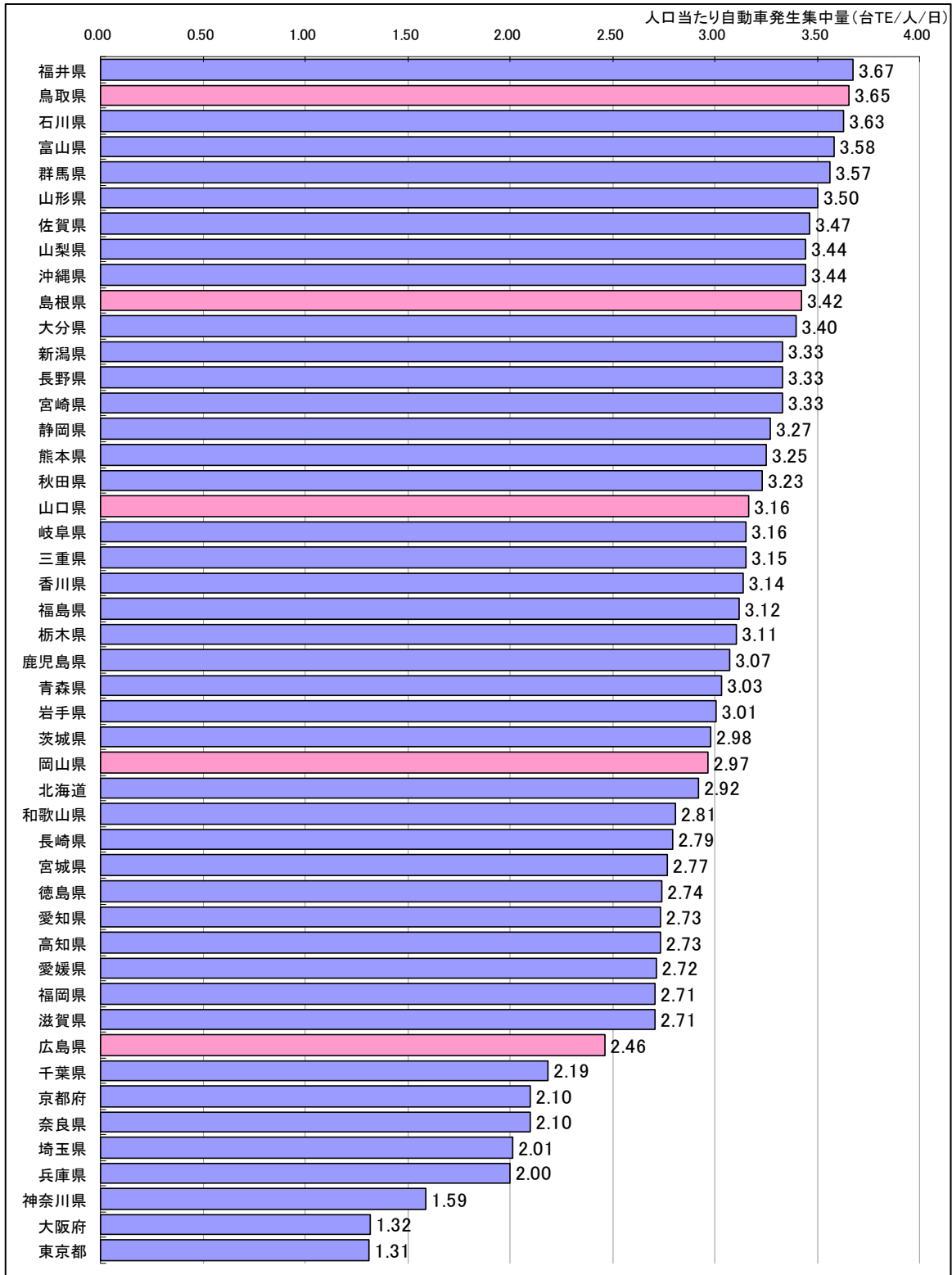
日本海側では、人口集積が低く、日常生活を支える公共交通サービスを十分に高めることが難しいため、自動車依存傾向が特に強いものとなっているものと捉えることができる。

このような自動車依存傾向の高さが、中国圏がエネルギー多消費構造であることの一要因と捉えられる。



資料：平成 17 年道路交通センサス、平成 17 年国勢調査

図 2.4-2 圏域別の人口当たり自動車発生集中交通量



資料：平成 17 年道路交通センサス、平成 17 年国勢調査

図 2.4-3 都道府県別の単位人口当たり自動車発生集中交通量

市町村別の人口当たり自動車発生集中交通量

市町村単位の人口当たり自動車発生集中交通量で算定し、GISを用いて分布傾向を把握した。全国的に、都市部において低く、逆に中山間地域の市町村において高くなっている。

中国圏では、日吉津村（鳥取県）が 6.25 台TE/人/日と最も高く、ついで倉吉市（鳥取県）が 4.36 台TE/人/日、安芸太田町（広島県）が 4.03 台TE/人/日が高い。

九州圏等においては、4.0 台TE/人/日以上の高い市町村が広範囲に存在しているが、中国圏においては上記 3 市町村のみとなっている。

2.4.2 遠隔性（平均走行距離）

1) 指標算定の考え方

都市活動における、中心都市関連の自動車交通の平均走行距離により、都市構造に起因する遠隔性を把握する。

ここでは、中国圏を含む国内の全都道府県を対象に、県庁所在都市と周辺都市との間の平均走行距離を算定し、遠隔性について県庁所在都市単位で比較検討を行う。

本指標は、県庁所在地と周辺都市との間の平均走行距離であり、その値が大きいくほど、日常移動目的先等の遠隔化によって、自動車移動距離が増加しているものと捉えることができる。

$$\text{県庁所在都市関連の平均走行距離} = \frac{\sum \left[\begin{array}{l} \text{県庁所在都市・周辺都市間の} \\ \text{自動車交通量} \\ \text{(平成17年道路交通センサスOD)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{県庁所在都市(県庁)} \\ \text{周辺都市(市町村役場)} \\ \text{間の距離(道のり)} \end{array} \right]}{\sum \begin{array}{l} \text{周辺都市・県庁所在都市間の} \\ \text{自動車交通量} \\ \text{(平成17年道路交通センサスOD)} \end{array}}$$

なお、分析にあたっては、以下の分析条件に基づくものとする。

【分析条件1】

周辺都市（市町村役場）・県庁所在都市（都道府県庁）間の距離（道のり）については、民間ナビゲーションサイトであるナビタイム（<http://www.navitime.co.jp/>）の車ルート検索機能を用いて、最短距離を算定する。

なお、ナビタイムにおいては、自動車の時速は、以下の通りと設定しており、本ルート検索にあたっては高速道路の走行を考慮した最短時間経路を対象とする。

- ・高速自動車国道：70km
- ・都市高速道路：60km
- ・一般国道：40km
- ・主要地方道（都道府県道/指定市道）：30km
- ・一般都道府県道：30km

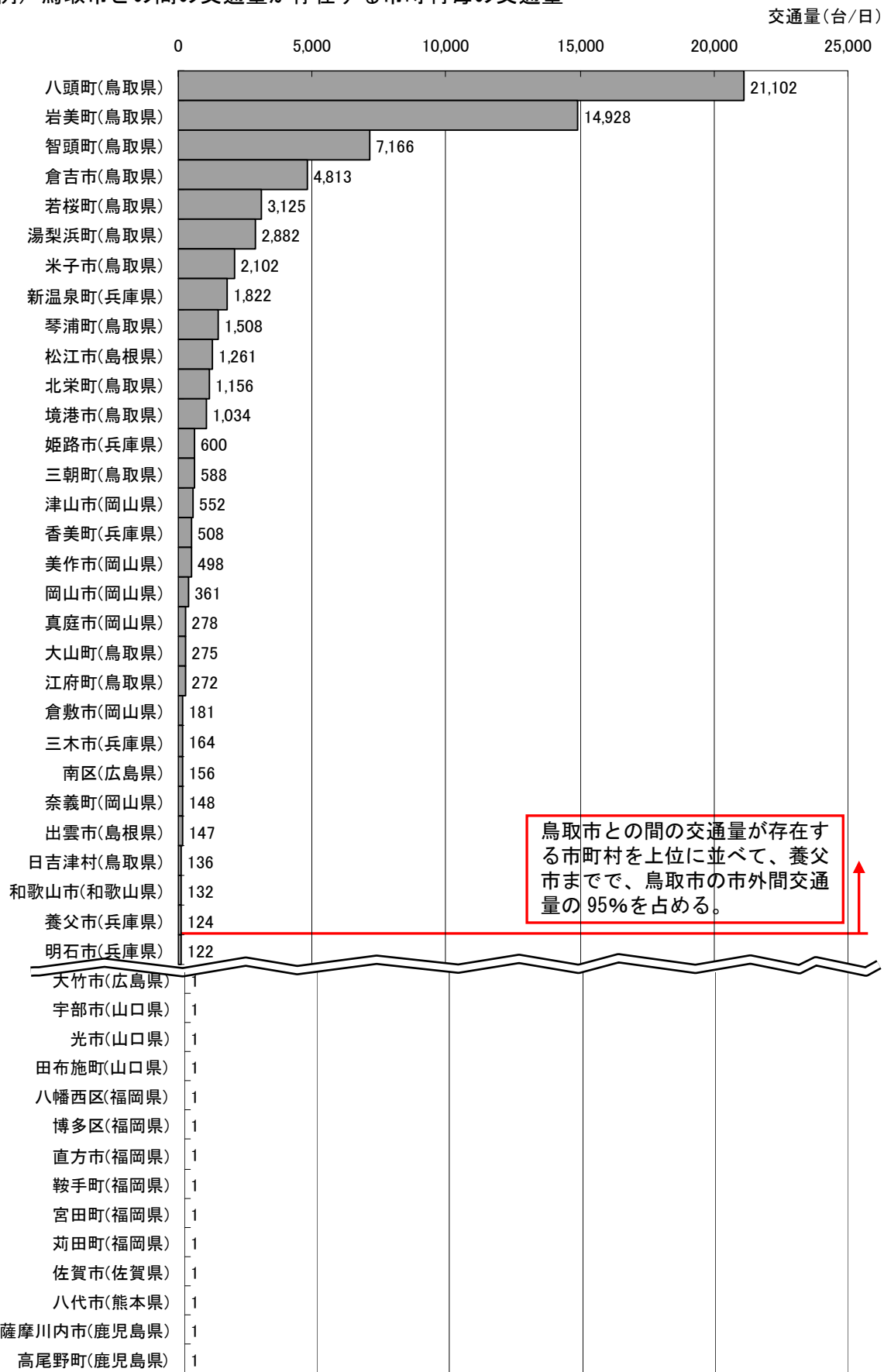
【分析条件2】

政令指定都市については、合併により著しく市域が大きい都市も存在するため、県庁の所在する行政区において、周辺の区を含めて分析を行う。

【分析条件3】

分析対象とする流動については、県庁所在都市との流動を持つ全ての市町村を対象として分析するのではなく、県庁所在都市以外の流動に占める流動割合の上位から95%分を対象に分析を行うものとする。

例) 鳥取市との間の交通量が存在する市町村毎の交通量



資料：平成17年道路交通センサス

図 2.4-4 鳥取市との間の交通量が存在する市町村毎の交通量

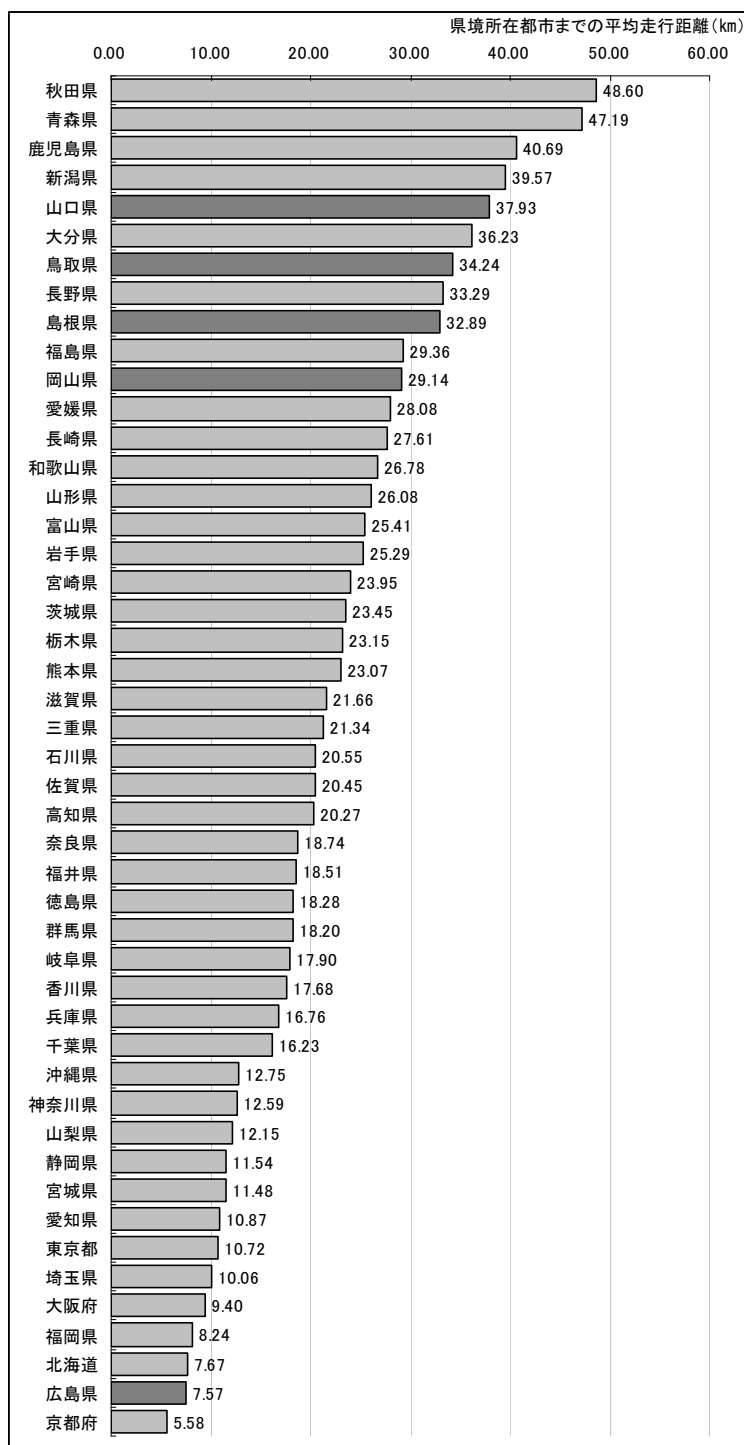
2) 指標の算定結果

都道府県別の平均走行距離の算定結果を下記に示す。

中国圏では、広島県を除く全県（山口県、鳥取県、島根県、岡山県）が、全国上位となっている。

これは、広島市において都市機能集積がデルタ地帯に偏重した比較的高密集積型の都市構造となっている一方、その他の県では、低密分散型の都市構造となっており、地域住民等の自動車による移動距離が増加せざるを得ないためと捉えることができる。

このような低密分散型の都市構造は、中国圏がエネルギー多消費構造であることの一要因と捉えられる。



資料：平成 17 年道路交通センサス

図 2.4-5 都道府県別の県庁所在都市関連の平均走行距離

参考) 迂回性 (道路迂回度)

地形条件等による制約が存在する場合、移動に迂回を生じ、地域住民等の自動車による移動距離が、必要以上に増加し、それがエネルギー多消費構造に結びついている可能性も想定される。

ただし、中国圏においては、他府県と比較して、湖沼や湾、急峻な山脈等の交通上の障害が少なく、著しい迂回等は生じていない可能性もある。

このため、ここでは、参考分析として、圏域の中心部に集中する自動車交通の平均距離が、中心部までの直進距離と比較して、どの程度迂回傾向にあるかについて、迂回性 (道路迂回度) 確認を行うものとする。

1) 県庁所在都市毎の道路迂回度

(1) 指標算定の考え方

中国圏を含む国内の全都道府県を対象に、県庁所在都市と周辺都市との間の平均走行距離と平均直線距離を算定し、その比 (道路迂回度 = 平均走行距離 / 平均直線距離) について比較を行う。

$$\text{県庁所在都市への道路迂回度} = \frac{\text{県庁所在都市への平均走行距離}}{\text{県庁所在都市への平均直線距離}}$$

ここで、

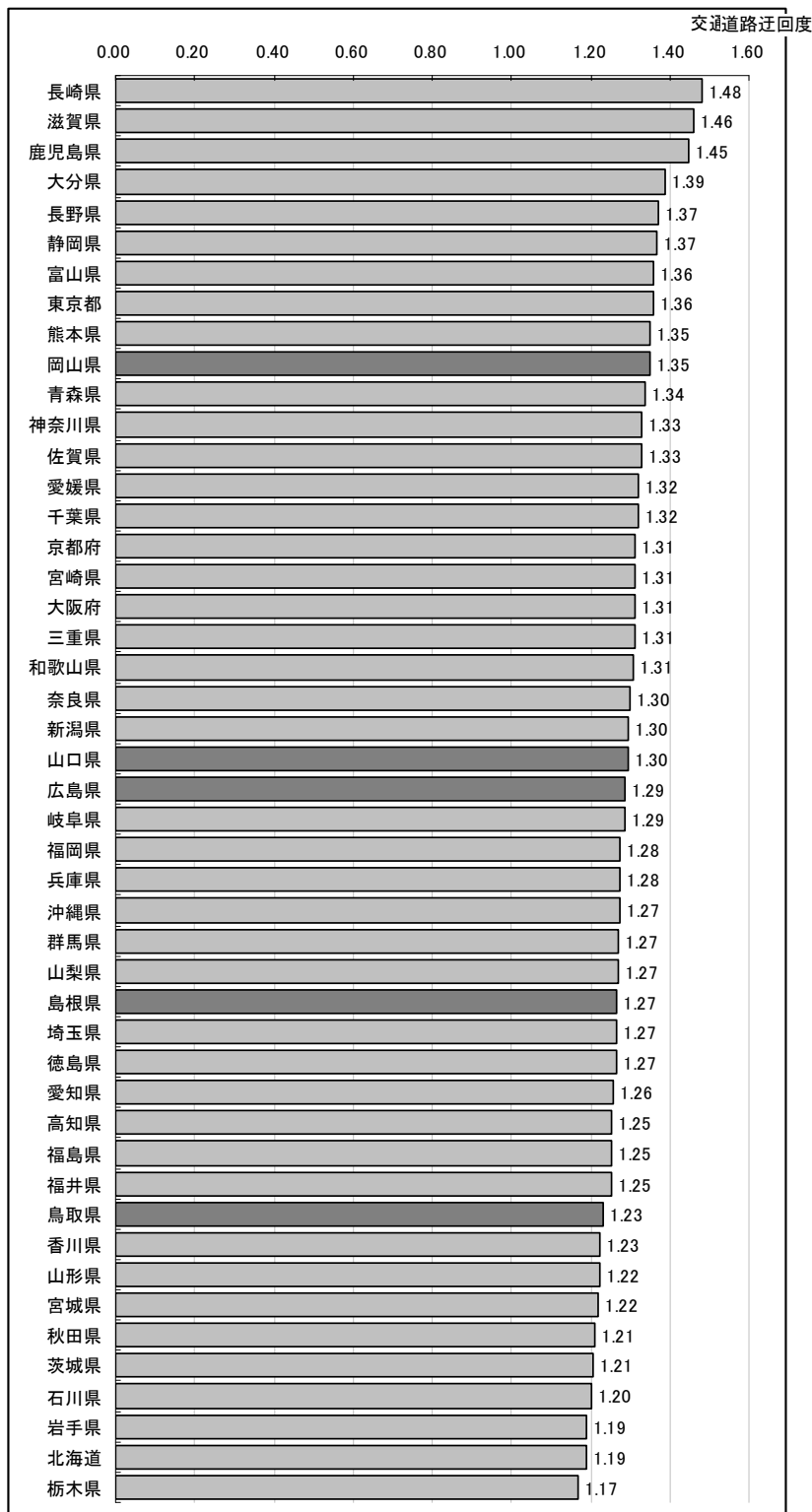
$$\text{県庁所在都市への平均走行距離} = \frac{\sum \left[\begin{array}{l} \text{周辺都市から県庁所在都市へ} \\ \text{の自動車交通量} \\ \text{(平成17年道路交通センサスOD)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{周辺都市(市町村役場)から} \\ \text{県庁所在都市(市役所)への} \\ \text{距離(道のり)} \end{array} \right]}{\sum \left[\begin{array}{l} \text{周辺都市から県庁所在都市へ} \\ \text{の自動車交通量} \\ \text{(平成17年道路交通センサスOD)} \end{array} \right]}$$

$$\text{県庁所在都市への平均直線距離} = \frac{\sum \left[\begin{array}{l} \text{周辺都市から県庁所在都市へ} \\ \text{の自動車交通量} \\ \text{(平成17年道路交通センサスOD)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{周辺都市(市町村役場)から} \\ \text{県庁所在都市(市役所)への} \\ \text{直線距離} \end{array} \right]}{\sum \left[\begin{array}{l} \text{周辺都市から県庁所在都市へ} \\ \text{の自動車交通量} \\ \text{(平成17年道路交通センサスOD)} \end{array} \right]}$$

2) 指標の算定結果

都道府県別の道路迂回度の算定結果を下記に示す。

中国圏では、岡山県が全国 10 位となっているが、その他の県については、中～下位にあり、道路迂回度が高いとはいえない。上位にある都道府県は、島嶼部の多い長崎県、琵琶湖のある滋賀県など何らかの地形上の制約を持っていると考えられる。



資料：平成 17 年道路交通センサス

図 2.4-6 都道府県別の県庁所在都市までの道路迂回度

2.5 産業構造的要因

2.3で検討したように、中国圏の産業部門は、全国と比べ鉄鋼、化学、セメント（窯業土石）などエネルギー多消費構造を持った大規模事業所が瀬戸内海沿岸に集積しているために、他地方と比べ総エネルギー消費量が多くなっているが、エネルギー効率が低いわけではなく、むしろ世界の最先端の効率を誇っている。

よって、ここでは、まず、エネルギー多消費構造を持った大規模事業所について、今後どの程度の削減余地があると考えられているかを整理した。

次に、これ以上の産業部門の効率向上が限られているなかで、中国圏の特性を活かしてエネルギー効率を高めていくための方策として、部門間連携（産業部門と民生業務部門との連携）を想定し、その基礎資料として、産業部門から発生する廃熱量の状況や企業立地について調査を行った。

なお以下に述べるCO₂排出量削減の見込み及び廃熱量は、今後の中国圏域のあり方の検討の参考とするために、中国地方整備局の責任のもと行っているものであり、あくまでも中国地方整備局独自の試算である。

表 2.5-1 産業構造的要因の分析結果（総括）

項目	結果と総括
エネルギー多消費産業におけるエネルギー効率の状況	<ul style="list-style-type: none"> 国の温暖化対策の中期目標検討に用いられた資料より、産業部門のうち、鉄鋼、化学、セメント、窯業土石のエネルギー多消費産業において今後中期的（2020年頃迄）に想定される対策及びその効果を整理した。 国の推計値を中国地方に按分推計したところ、中国圏における省エネ・代エネ量は60.1万kl、追加投資額は3365億円であった。また、エネルギー量をCO₂換算したところ、1576千トンCO₂が削減されるものと計算された。このCO₂削減量は、2.6で示す2007年の中国圏の産業部門のCO₂排出量（96196千トンCO₂）の約1.6%でしかない。 中国圏の産業部門のエネルギー消費の大部分を占めるエネルギー多消費産業について、2020年までの温室効果ガス削減の見込みは非常に限られているといえる。
産業部門における廃熱量	<ul style="list-style-type: none"> 全国の産業部門業種別の廃熱量推計値を中国圏に按分推計したところ、広島県、岡山県、山口県について約6~8千Tcal/年、鳥取県、島根県について約0.7~1.6千Tcal/年という値が得られ、瀬戸内側の県について廃熱量が多いという結果となった。 参考として、一般廃棄物を処理する清掃工場の廃熱量について環境省の統計に基づき整理したところ、広島県、岡山県、山口県について約0.2~0.3Tcal/年、鳥取県、島根県について約0.01千Tcal/年という値が得られ、こちらも瀬戸内側の県について排熱量が多いという結果となった。 廃熱量の多い業種としては、電気、化学、鉄鋼、清掃、窯業、紙パルプ、石油などの産業が挙げられ、200℃以下の低温廃熱が多くを占めている。

2.5.1 エネルギー多消費産業におけるエネルギー効率の状況

ここでは、中国圏に集積しているエネルギー多消費産業（鉄鋼業、化学工業、セメント（窯業土石業）について、対策の検討状況や、それによるCO₂排出量削減の見込みについて整理を行う。

平成21年度に国において国内の温室効果ガス削減に係る中期目標が検討されるなかで、エネルギー多消費産業4業種については、具体的な削減対策とそれによる削減効果の見込みが検討された。以下に各対策の概要と、省エネ対策導入による削減ポテンシャルを示す。

表 2.5-2 エネルギー多消費産業における2020年に向けた対策の取組導入見込みと
省エネ対策導入による削減ポテンシャル

分類	対策	省エネ量・代エネ量 (万kL)		追加投資額 (億円)		CO ₂ 削減効果 (千tCO ₂)		施策の内容
		全国	中国地方	全国	中国地方	全国	中国地方	
鉄鋼業	SCOPE21	30.0	5.45	3,300	599.9	690	125.5	コークス炉の設備更新時には、全炉に石炭事前処理工程等を導入
	自家発・共同火力の高効率化	42.0	7.64	6,000	1090.8	966	175.6	共同火力については全ての、自家発については一部を除き、全設備を高効率設備に更新
	省エネ設備の増強	51.0	9.27	1,500	272.7	1,173	213.3	焼結炉、転炉等について、現在のトップランナーと同等の廃熱回収効率の省エネ設備を導入
	製鉄所における廃プラスチックのケミカルリサイクル拡大	47.0	8.54	280	50.9	1,081	196.6	100万トンの廃プラ等をコークス炉での熱分解で有効活用し、石炭使用量を削減
	電力需要設備効率の改善	12.0	2.18	1,600	290.9	276	50.2	製鉄所での電力消費設備について高効率設備に更新
セメント産業	セメント製造省エネ設備導入	5.2	1.03	193	38.3	120	23.7	製造に関し、粉砕効率が高い設備を導入
	クレンカ製造代替廃棄物(廃プラ等)利用技術	6.2	1.23	73	14.5	143	28.3	熱エネルギーの代替廃棄物(廃プラ等)の利用を増加(6万kLの増加)
化学産業	ガスタービンの普及	14.4	1.87	500	64.8	331	43.0	エチレン生産の分解炉にガスタービンを設置し、排ガスエネルギーを有効活用
	熱併給発電技術(CHP)の効率化	39.7	5.15	3,327	431.5	913	118.4	自家発電において、高効率シール等の普及によって、自家発電性能を強化
	低温排熱の回収システム構築	12.9	1.67	427	55.4	297	38.5	石油化学で排出される100℃以下の未利用エネルギーを回収するシステムの普及(80%)
	内部熱交換型蒸留塔(HiDiC)技術	19.5	2.53	669	86.8	449	58.2	蒸留への投入エネルギーを自己再利用する省エネ蒸留技術の普及(蒸留塔の約3%に普及)
	ナフサ接触分解	8.8	1.14	717	93.0	202	26.3	新規触媒を用いた接触分解によるナフサ分解炉の省エネ技術の普及(ナフサ分解炉の10%程度)
	バイオマス資源を活用したプロピレン製造技術	21.9	2.84	213	27.6	504	65.3	バイオエタノールを原料に触媒を用いた化学変換による製造技術の普及(商用基第1号が稼働)
	膜による蒸留プロセスの省エネルギー化技術	35.6	4.62	814	105.6	819	106.2	蒸留プロセスに膜分離技術を導入した、収率向上による省エネ技術の普及(8%程度)
	高効率熱併給発電技術(CHP)	15.9	2.06	400	51.9	366	47.4	熱併給発電設備の更新時に、現行のCHP技術の効率化によってエネルギーを削減
紙パルプ産業	高効率古紙パルプ製造技術	5.8	0.33	55	3.2	133	7.7	古紙パルプ工程における高効率パルパーの普及(61基追加で、処理能力ベースで71%)
	高温高圧型黒液回収ボイラー	8.7	0.50	600	34.5	200	11.5	ボイラー効率の高い回収ボイラーの普及(3基追加で普及率が59%)
	廃材等利用技術	36.0	2.07	920	53.0	828	47.7	代替エネルギー源として廃材等を利用(利用量が86万トン増加)
合計		412.6	60.13	21588.0	3365.1	9491.6	1383.3	

資料：「地球温暖化問題に関する懇談会 中期目標検討委員会 資料」より作成
http://www.env.go.jp/earth/ondanka/mid-target/exam_prog.html

表中、表示単位未満は四捨五入のため、内訳の和と合計が一致しない箇所がある。

この4業種の対策については、国内全体の省エネ・代エネ量（万k1）と追加投資額（億円）が示されていることから、これを全国と中国圏の業種別の製造品出荷額の比で按分した。算定の結果、中国圏における省エネ・代エネ量は60.1万k1、追加投資額は3365億円であった。

また、国全体の省エネ・代エネ量をCO₂換算し、更に中国圏分を按分したところ、1576千トンCO₂が削減されるものと計算された^{注)}。このCO₂削減量は、後述する2007年の中国圏の産業部門のCO₂排出量（96196千トンCO₂）の約1.6%でしかない。

このように、中国圏の産業部門のエネルギー消費の大部分を占めるエネルギー多消費産業における2020年までの温室効果ガス削減の見込みは非常に限られているといえる。

注) 全国の省エネ・代エネ量（原油換算値）からの全国CO₂排出削減量への換算方法として、都道府県別エネルギー消費統計より全国の二酸化炭素排出量を全国のエネルギー使用量の原油換算値で除して、換算係数を算出した。

表 2.5-3 全国と中国圏の業種別の製造品出荷額の按分比の設定

	製造品出荷額 [百万円] (2007年度)		比率 [%]
	全国	中国地方	
鉄鋼業	21,191,653	3,852,516	18.18
セメント産業	3,091,315	613,281	19.84
化学産業	28,293,937	3,669,412	12.97
紙パルプ産業	7,659,999	441,026	5.76
合計	60,236,904	8,576,235	14.24

資料：工業統計（経済産業省経済産業政策局調査統計部）

2.5.2 産業部門における廃熱量のポテンシャル

2.5.1 では、産業部門におけるエネルギー効率が非常に高く、現在考えられている対策による今後の削減余地は限られていることが確認された。

中国圏は産業部門によるエネルギー消費量が非常に大きな割合を占めるため、そういったなかでも、この産業部門で使用されるエネルギーを更に有効利用する取組を検討する必要がある。

そこで、本節では、工場等で発生する廃熱に注目し、それを有効利用する事を想定した廃熱量のポテンシャルについて検討を行う。

産業部門から排出される廃熱量については、全国で統計的な整理は行われておらず、詳細な数字を把握するための具体的な情報は整理されていないため、ここでは、既存の調査結果、統計資料等を参考に、中国圏の産業部門の概略での廃熱量について検討することとする。

1) 業種別の廃熱量

中国圏に限定した形での廃熱量に関わる調査は行われていない。全国の業種別廃熱量については、「平成12年度工場群の廃熱実態調査要約集」(財)省エネルギーセンターにおいて整理が行われている。この調査では、全国の各業種の工場、清掃工場へ設備、エネルギー購入量、廃熱等に関するアンケート調査を実施し、業種別、設備別、地域別の廃熱の特徴を分析している。また、アンケートより業種別にエネルギー購入量から廃熱量を推定する式を設定し、全国の業種別エネルギー購入量から全国の業種別廃熱量の推定を行っている。

全国の業種別廃熱量は、電力、化学、鉄鋼の3業種で全体の6割以上を占めている。

次に、中国圏の廃熱量の概数を得るために、全国の業種別の廃熱量を各業種の生産額で按分し、中国圏の廃熱量を概算で算定した。算定の結果、廃熱量は合計2万4千Tcal/年となり、業種としては、全国での割合と比べて鉄鋼業の比率が高い結果となった。広島県、岡山県、山口県について約6~8千Tcal/年、鳥取県、島根県について約0.7~1.6千Tcal/年という値が得られ、特に瀬戸内側の県において工場集積が相当規模あることを受けて、廃熱量の規模についても大きくなっている。これらの全てが活用可能なわけではないが、低温廃熱については、オフライン熱輸送システムによる近接都市商業地域での活用が可能と考えられる。

表 2.5-4 中国圏の業種別廃熱量概算値 (Tcal/y)

	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	合計	比率 (%)
1.食料	52.3	13.8	84.7	110.5	39.0	300.4	1.2
2.繊維	3.2	9.3	64.1	43.1	4.1	123.9	0.5
3.紙パ	103.2	61.4	166.5	153.2	198.6	682.8	2.8
4.化学	5.3	13.9	1,461.8	636.7	4,172.0	6,289.7	25.7
5.石油	6.4	8.0	1,260.7	27.1	1,042.8	2,345.0	9.6
6.窯業	40.4	121.2	344.4	220.8	353.7	1,080.5	4.4
7.鉄鋼	32.8	557.6	1,743.2	3,685.4	803.5	6,822.5	27.9
8.非鉄	8.0	13.5	44.6	95.4	38.5	199.9	0.8
9.機械	10.0	18.7	51.4	171.7	52.4	304.2	1.2
10.電気	28.8	13.4	43.4	71.5	19.2	176.3	0.7
11.輸送	1.6	7.2	86.0	295.6	38.7	429.0	1.8
12.ガス	13.3	27.3	40.2	52.5	51.6	184.8	0.8
13.電力	308.0	632.0	931.5	1,216.6	1,197.6	4,285.8	17.5
14.清掃	94.1	108.2	278.8	448.4	221.3	1,150.8	4.7
15.他	2.8	4.2	20.1	24.1	7.6	58.8	0.2
合計	710.1	1,609.7	6,621.5	7,252.6	8,240.5	24,434.5	100.0

注) 上記は中国地方整備局独自の試算値である。

表中、表示単位未満は四捨五入のため、内訳の和と合計が一致しない箇所がある。

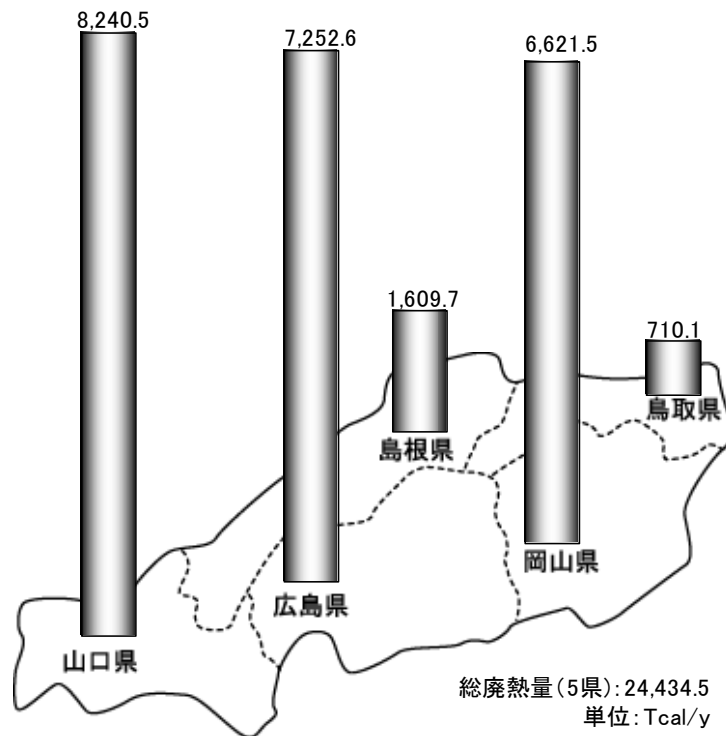


図 2.5-1 中国圏の産業部門における県別総廃熱量概算値

清掃工場の廃熱については、ごみ焼却量当たりの廃熱量、種類温度別廃熱量が次のように示されている。

表 2.5-5 清掃工場におけるごみ焼却量当たりの廃熱量

	連続式		準連続式	
	決定係数	勾配	決定係数	勾配
	R2	a	R2	a
廃熱量/焼却量	0.620	0.536	0.570	0.764
廃熱量/焼却設備能力	0.535	0.344	0.471	0.319

資料：(財)省エネルギーセンター「平成12年度工場群の排熱実態調査研究要約集」
<http://www.eccj.or.jp/wasteheat/>

これに対し、平成19年度の「一般廃棄物処理実態調査」(環境省)のデータを用いて、廃熱量を概算した。

表 2.5-6 炉型式別廃棄物焼却施設数

	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	中国地方	全国	中国圏/全国比率
連続式	4	6	8	10	9	37	608	6.1%
準連続式	1	1	2	8	2	14	235	6.0%
バッチ式	10	6	17	8	2	43	318	13.5%
合計 (連続式+準連続式)	5	7	10	18	11	51	843	6.0%
合計 (連続式+準連続式+バッチ式)	15	13	27	26	13	94	1161	8.1%

資料：環境省「平成19年度一般廃棄物処理実態調査結果」を用いて算定。休止等により処理実績のない施設を除く。
http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/index.html

表 2.5-7 炉型式別廃棄物焼却施設の廃熱量概算値 (Tcal/y)

	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	中国地方	全国	中国圏/全国比率
連続式	71.8	80.6	233.7	270.1	227.9	884.1	18,273.2	4.8%
準連続式	7.3	0.2	19.7	103.0	18.2	148.3	2,896.7	5.1%
バッチ式	20.1	11.8	80.0	21.3	4.3	137.5	1,103.4	12.5%
合計 (連続式+準連続式)	79.1	80.8	253.4	373.1	246.1	1,032.4	21,169.9	4.9%
合計 (連続式+準連続式+バッチ式)	99.2	92.5	333.4	394.4	250.4	1,169.9	22,273.3	5.3%

資料：環境省「平成19年度一般廃棄物処理実態調査結果」を用いて算定。休止等により処理実績のない施設を除く。
http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/index.html

注) 上記は中国地方整備局独自の試算値である。

表中、表示単位未満は四捨五入のため、内訳の和と合計が一致しない箇所がある。

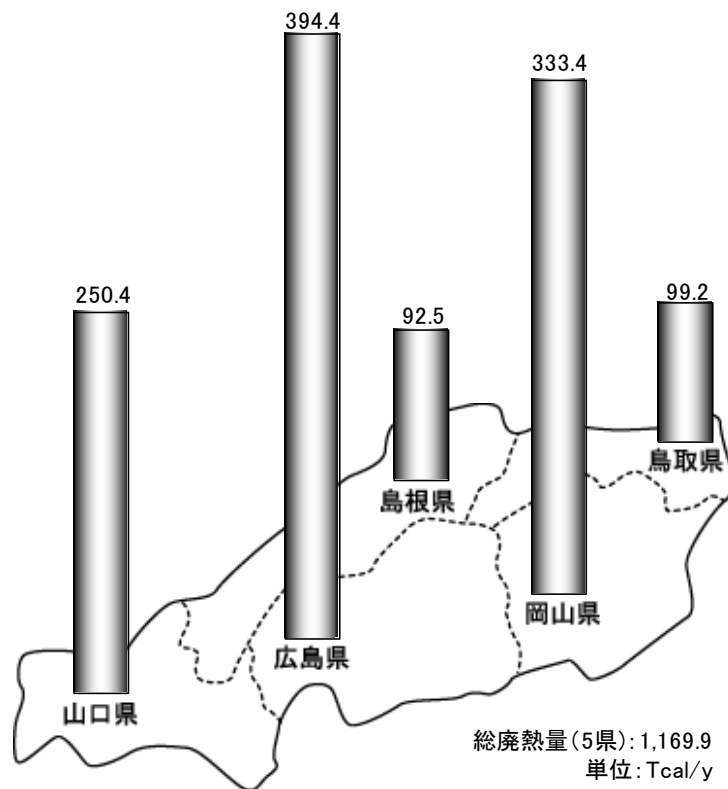


図 2.5-2 炉型式別廃棄物焼却施設の県別廃熱量概算値 (Tcal/y)

2) 業種ごとの温度別廃熱の特徴

(財)省エネルギーセンターの「平成 12 年度工場群の排熱実態調査」では、アンケート調査により工場の廃熱の特徴についても把握している。調査結果より、廃熱量の多い業種の特徴が次のように示されており、いずれも、200℃以下の低温廃熱が多くを占めている。ただし、清掃工場、鉄鋼業については、300～350℃程度までの廃熱温度を得ることができる場合もあることが示されている。

低温廃熱については、従来活用の用途が限られてきたが、近年ではオフライン熱輸送システムによる近接都市商業地域での活用の検討も進められており、今後の用途の拡大が期待される。

表 2.5-8 業種による温度別廃熱の特徴

業種	廃熱の特徴
電力	150℃以下の低温ガス廃熱部分が約 95%と圧倒的な割合を占めている。
化学	150～200℃の比較的回収のしにくい低温のガス廃熱部分が 45%と半分程度を占めている。廃熱は比較的に全温度範囲に分布している。また、40～60℃の低温排水もかなりある。
鉄鋼	200℃までの比較的回収のしにくい低温ガス廃熱が 50%弱と大きな割合を占めていると同時に 350℃までの回収利用しやすい高温廃熱もかなりある。また、500℃以上の固体廃熱がかなりある。
清掃	150～300℃の廃熱が多いことおよび蒸気廃熱の多いことが特徴である。
窯業	150℃までの低温ガス廃熱が 40%弱と大部分を占め、低温排水もかなりある。
紙パ	150℃までの低温ガス廃熱が大部分を占める。
石油	150～200℃の比較的回収のしにくい低温廃熱部分が多い。

資料：(財)省エネルギーセンター「平成 12 年度工場群の排熱実態調査研究要約集」

<http://www.eccj.or.jp/wasteheat/>

2.5.3 中国圏における大規模事業所の立地

今後の部門間連携を考える上での参考資料として、中国圏の大規模事業所の立地に関する情報源を次に示す。これらのうち、No. 2、No. 3 の資料を合わせると、中国圏の大規模な事業所の立地が概ね把握できる。

表 2.5-9 大規模事業所の立地に関わる情報源

No.	資料	内容	備考
1	中国電力(株)「工業地区別主要工場」 http://www.energia.co.jp/eneso/keizai/information/merit/chiiki/syuyoukoujou_all.pdf	・工場地区別の主要企業が地図上に示されている。 *主要企業は、日本政策投資銀行「中国地方ハンドブック平成20年度版」によると考えられる。	
2	中国電力(株)「中国地域の企業用地と産業集積」 http://www.energia.co.jp/eneso/keizai/information/joho/shuseki/ (平成21年11月時点情報)	・企業用地の概ねの位置が地図上に示されている。	・No. 2 と No. 3 の資料をあわせると、中国圏の企業の立地が概ね把握できる。 ・ただし、資料が平成18年頃に作成されたと考えられ、近年に新設された工場については記載されていない。
3	中国電力(株)「中国地域の立地企業一覧」 http://www.energia.co.jp/eneso/keizai/information/joho/shuseki/ (平成21年11月時点情報)	・企業用地別の立地企業一覧が掲載されている。	
4	経済産業省「工業統計 工業地区編」	・工業地区・産業中分類別に面積、事業所数、従業者数、製造品出荷額等が記載されている。	
5	各県の企業立地サイト	・鳥取県 http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=99358 ・島根県 http://www.pref.shimane.lg.jp/krichi/ ・岡山県 http://www.pref.okayama.jp/sangyo/kiritstu/youchi/ ・広島県 http://ricchi.hiwave.or.jp/ricchi/ ・山口県 http://www.pref.yamaguchi.lg.jp/gyosei/kigyo-r/ *各県の企業立地について掲載されている。	
6	業界団体のホームページ、年鑑	・日本製紙連合会「製紙工場所在地一覧」 http://www.jpa.gr.jp/about/member/factory/ ・セメント年鑑(セメント新聞社編) セメント製造・販売会社名簿	
7	石油コンビナート等特別防災区域	・「石油コンビナート等特別防災区域を指定する政令」において定められている。 ・中国圏では、水島臨海地区、福山・笠岡地区、江田島地区、能美地区、岩国・大竹地区、下松地区、周南地区、宇部・小野田地区、六連島地区がある。	
8	環境省「廃棄物処理事業実態調査結果」 http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/	・各施設の年間処理量、余熱利用の状況等が示されている。	

中国圏の企業用地は、岡山県南地区、広島県の備後地区、広島湾地区、山口県周南地区等、瀬戸内海沿岸に大規模な工場地域が立地している。

No. 2 の資料に基づき、中国圏における工場地区や工業用地の立地、及び各工業用地の企業を次に示す。

中国地域の産業集積 凡例



(注) 1. グラフ下の数値は従業者数(人)および当該工業地区の製造品出荷額(億円)を示す。
2. 主要地場産業および主要伝統工芸品(※印)はその他欄に特記して示す。

(資料) 経済産業省「平成18年工業統計表・工業地区編」
中国経済産業局「くらふいっくすちゅうごく2004」

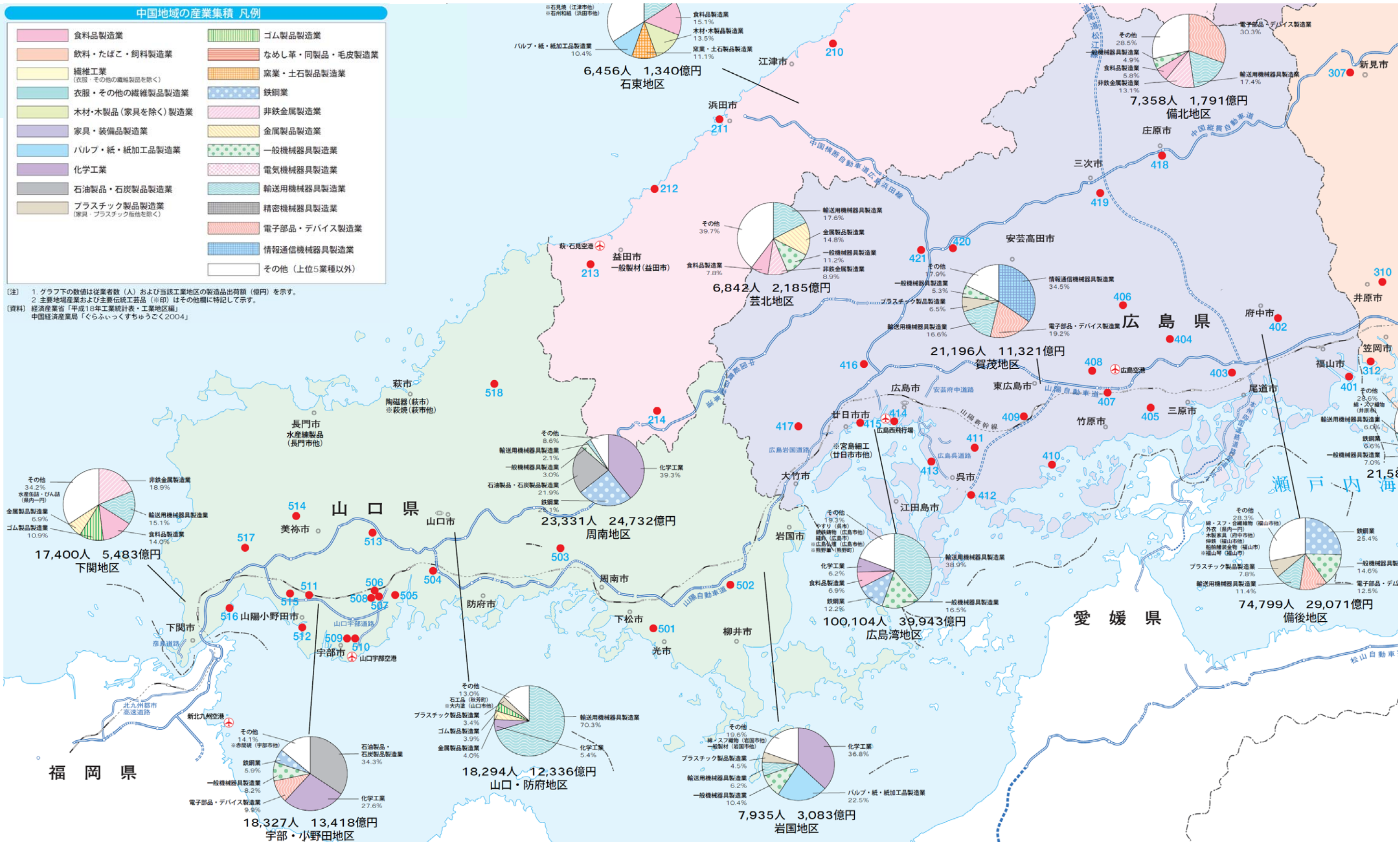


図 2.5-3 中国圏の企業立地 (広島県、山口県)

資料：中国電力(株)「中国地域の企業用地と産業集積」
<http://www.energia.co.jp/eneso/keizai/information/joho/shuseki/> (平成21年11月時点情報)

2.6 中国圏における CO₂ 排出量の現況と将来見込み

「2.3 中国圏のエネルギー効率の現状」で、中国圏のエネルギー効率は必ずしも低くないことが分かった。また、中国圏に集積している鉄鋼等のエネルギー多消費産業は、世界でも最高の効率を維持しており、中国圏全体でのエネルギー効率の向上が今後容易でないことが明らかとなった。

一方で、温室効果ガスの排出削減は世界的な喫緊の課題となっており、国内他地方との比較でエネルギー効率がそれほど悪くない部門でも、今後、大幅な温室効果ガスの排出削減を進めることが求められている。先進国間では、2009年のG8ラクイラサミットにおいて、2050年までに世界全体の温室効果ガス排出量を半減させること、先進国全体では80%削減することが合意されている。また、鳩山イニシアティブでは、2020年までに、1990年比で25%の排出削減を達成するとしている。（ただし、排出量取引、森林吸収量等を含む）

本調査時点では、25%が正式に日本の目標として設定されるか、その内訳がどうなるかは未定であるが、ここでは、仮に1990年比25%削減が求められるとした場合に、中国圏では、現況でどの程度の努力が求められるかを把握するために、中国圏のCO₂排出量を算定した。

算定には、「都道府県別エネルギー消費統計」（経済産業省資源エネルギー庁）を用いた。ただし、運輸部門については、「都道府県別エネルギー消費統計」は家計乗用車しか扱っていないため、自動車貨物部門も含めて扱っている「全国市区町村自動車CO₂表示システム」（国立環境研究所）のデータを用いた（航空、船舶はわずかと考えられたことから算定対象外とした）。

まず、1990年から現況（2007年）までのCO₂排出量の推移を算定した上で、各部門について、出荷額、世帯数等のパラメータを設定し、2020年における排出量の見込み（現状推移）を推計した。また、その推計値より、1990年比25%削減という目標に立ったときに、どの程度の削減努力が求められるのかを整理した。

2.6.1 中国圏における CO₂ 排出量の現況

中国圏のCO₂排出量の現況は、表2.6-1、図2.6-1に示すとおりである。中国圏のCO₂排出量は、産業部門からの排出量が6割以上と大部分を占めるが、1990年と比較して2007年には民生家庭部門、民生業務部門、運輸部門の割合が増加している。

表 2.6-1 中国圏の CO₂ 排出量（1990年、現況）（千 t-CO₂）

	1990年	現況（2007年）	1990年比
産業部門	92,641 (73.0%)	96,196 (66.1%)	104%
民生家庭部門	10,476 (8.3%)	15,396 (10.6%)	147%
民生業務部門	12,734 (10.0%)	19,152 (13.2%)	150%
運輸部門	11,106 (8.7%)	14,802 (10.2%)	133%
合計	126,958 (100.0%)	145,546 (100.0%)	115%

資料： 都道府県別エネルギー消費統計（産業部門、民生家庭部門、民生業務部門）
 全国市区町村自動車CO₂表示システム（運輸部門）

表中、表示単位未満は四捨五入のため、内訳の和と合計が一致しない箇所がある。

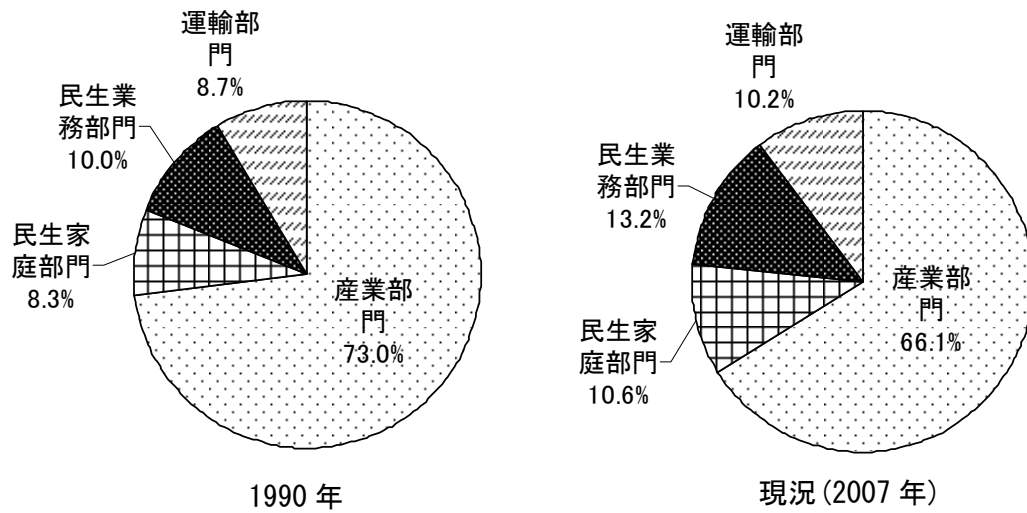


図 2.6-1 中国圏の部門別 CO₂ 排出割合 (1990 年、現況)

資料： 都道府県別エネルギー消費統計 (産業部門、民生家庭部門、民生業務部門)
 全国市区町村自動車 CO₂ 表示システム (運輸部門)

中国圏の CO₂ 排出量の 1990～2007 年の推移の詳細を次に示す。

表 2.6-2 中国圏の CO₂ 排出量 (1990~2007 年) (千 t-CO₂)

年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
最終エネルギー消費	119,033									115,644						127,494		135,913
(家計乗用車以外の自動車からの排出量を含む)	126,958									124,626						136,949		145,546
産業	92,641	82,193	79,713	78,866	80,953	81,718	83,199	85,356	78,498	83,307	87,979	84,189	87,069	87,934	89,832	88,588	92,145	96,196
非製造業	3,156	3,463	3,545	3,409	3,296	3,278	3,448	3,304	3,071	2,968	2,745	2,593	2,476	2,497	2,394	2,324	2,322	2,237
農林水産業	1,426	1,549	1,484	1,358	1,312	1,303	1,366	1,261	1,217	1,186	1,096	1,043	1,037	1,027	961	949	959	948
建設業・鉱業	1,729	1,914	2,061	2,051	1,984	1,975	2,082	2,043	1,855	1,782	1,649	1,550	1,440	1,470	1,432	1,374	1,363	1,289
製造業計	89,486	78,730	76,168	75,457	77,657	78,440	79,751	82,051	75,427	80,339	85,234	81,596	84,593	85,437	87,438	86,265	89,824	93,960
化学・化繊・紙パ	20,649	21,565	20,849	21,409	22,199	22,528	22,669	25,126	20,892	22,352	23,095	22,535	22,579	22,456	22,832	22,422	22,632	23,808
鉄鋼・非鉄・窯業土石	63,719	52,179	50,445	51,195	52,605	52,963	53,535	55,272	50,884	54,208	57,668	55,344	57,725	58,203	58,851	56,585	59,696	61,110
機械	2,796	2,984	2,909	2,631	2,765	2,773	2,656	1,973	1,547	1,595	1,642	1,529	1,640	1,882	1,932	2,178	2,654	2,763
重複補正	-8,873	-9,800	-9,015	-9,364	-9,286	-9,361	-8,943	-10,148	-7,959	-8,178	-8,279	-8,232	-8,552	-9,212	-9,620	-9,493	-9,919	-9,888
他業種・中小製造業	11,195	11,802	10,980	9,586	9,374	9,536	9,835	9,828	10,062	10,362	11,107	10,420	11,200	12,109	13,444	14,572	14,761	16,166
民生	23,211	24,424	26,067	26,357	27,796	28,295	28,313	28,466	25,778	27,698	30,077	29,647	30,295	31,965	31,860	33,464	33,416	34,548
家庭	10,476	10,946	11,681	11,983	12,504	13,008	13,267	13,093	11,849	12,851	13,739	13,224	13,530	13,998	14,085	14,903	14,702	15,396
業務他	12,734	13,478	14,386	14,374	15,292	15,287	15,046	15,374	13,928	14,847	16,338	16,424	16,765	17,968	17,775	18,562	18,714	19,152
水道廃棄物	806	867	905	878	983	972	1,038	1,098	1,036	1,066	1,082	1,099	1,114	1,148	1,186	1,088	1,116	1,117
商業・金融・不動産	3,225	3,332	3,380	3,193	3,222	3,208	2,747	2,763	2,452	2,610	2,783	2,754	2,774	2,888	2,854	2,877	2,984	2,966
公共サービス	4,254	4,498	4,914	4,971	5,741	5,656	6,032	6,031	5,371	5,823	6,695	6,911	7,083	7,679	7,432	8,014	7,750	8,008
対事業所サービス	943	1,039	1,105	1,071	1,044	1,059	961	1,007	932	1,005	1,106	1,065	1,048	1,104	1,100	1,160	1,203	1,233
対個人サービス	2,417	2,618	2,861	2,995	3,040	3,108	3,038	3,140	2,930	3,089	3,324	3,267	3,389	3,636	3,663	3,846	3,997	4,080
他業務・誤差	1,088	1,124	1,221	1,265	1,262	1,283	1,229	1,333	1,207	1,254	1,348	1,328	1,357	1,514	1,539	1,578	1,664	1,747
運輸	11,106									13,620						14,896		14,802
家計乗用車	3,181									4,639						5,442		5,169
旅客および貨物自動車 (家計乗用車以外)	7,925									8,982						9,455		9,633

資料： 都道府県別エネルギー消費統計（産業部門、民生家庭部門、民生業務部門、運輸部門(家計乗用車)）
 全国市区町村自動車 CO₂ 表示システム（運輸部門）

表中、表示単位未満は四捨五入のため、内訳の和と合計が一致しない箇所がある。

また、全国の CO₂ 排出量に対して、中国圏の CO₂ 排出量は 13% を占める。

(千t-CO₂)

	産業	民生	運輸	計
北海道	21,110	24,846	12,606	58,563
東北	25,525	34,241	20,426	80,192
関東	118,593	151,093	48,394	318,080
中部	89,242	76,596	41,026	206,864
近畿	79,306	65,434	27,816	172,556
中国	96,196	34,548	14,802	145,546
四国	19,702	13,114	7,388	40,205
九州	58,131	45,644	25,418	129,193
計	507,805	445,516	197,876	1,151,198

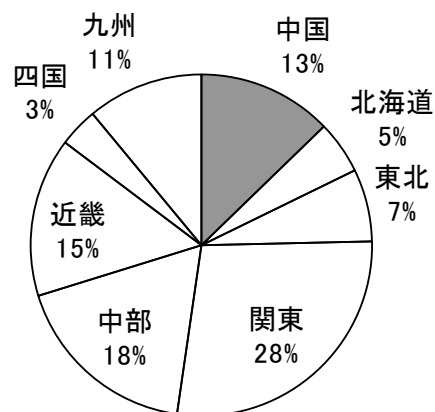


図 2.6-2 地方別の CO₂ 排出割合 (2007 年)

資料： 都道府県別エネルギー消費統計 (産業部門、民生家庭部門、民生業務部門、運輸部門(家計乗用車))
 全国市区町村自動車 CO₂ 表示システム (運輸部門)

都道府県別 CO₂ 排出量を次ページに示す。大規模な工場地域を多く有する広島県、岡山県、山口県は、全国の中でも 7~13 番目に CO₂ 排出量が多いのに対し、島根県、鳥取県は他県と比べて CO₂ 排出量が少ないことが示された。

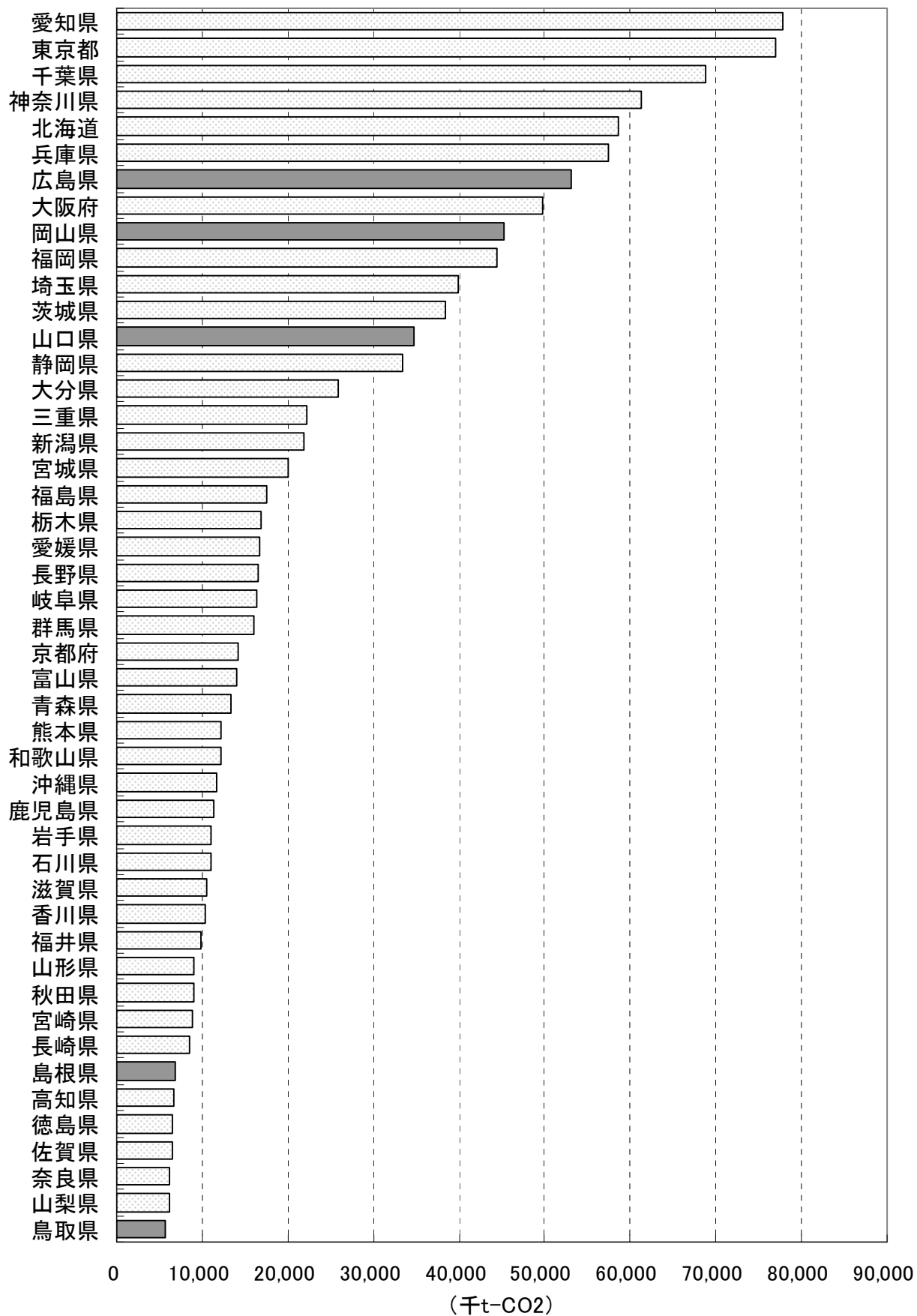


図 2.6-3 都道府県別のCO₂排出量 (2007年)

資料： 都道府県別エネルギー消費統計（産業部門、民生家庭部門、民生業務部門、運輸部門(家計乗用車)）
 全国市区町村自動車CO₂表示システム（運輸部門）

1) 産業部門

中国圏の産業部門のCO₂排出量の推移は、図 2.6-4に示すとおり増減があるが、2007年には1990年を上回る排出量となっている。

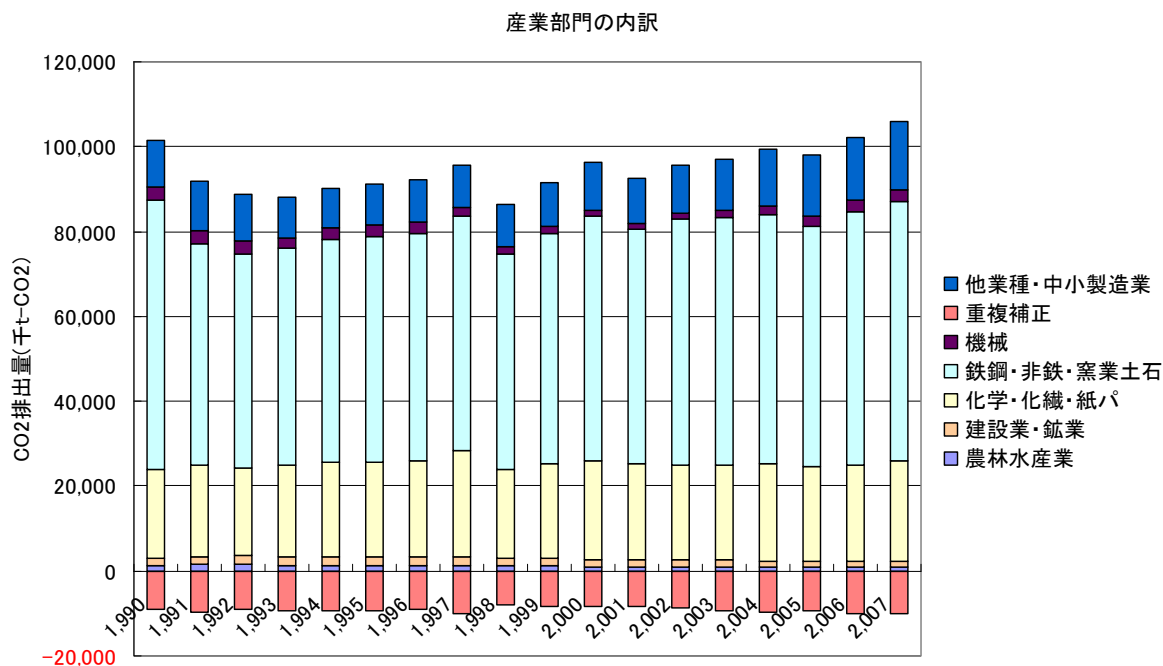


図 2.6-4 中国圏の産業部門のCO₂排出量の推移（1990～2007年度）

資料：都道府県別エネルギー消費統計

<http://www.rieti.go.jp/users/kainou-kazunari/energy/>より作成

2) 民生業務部門

中国圏の民生業務部門のCO₂排出量の推移は、図 2.6-5に示すように、排出量が増加傾向にある。

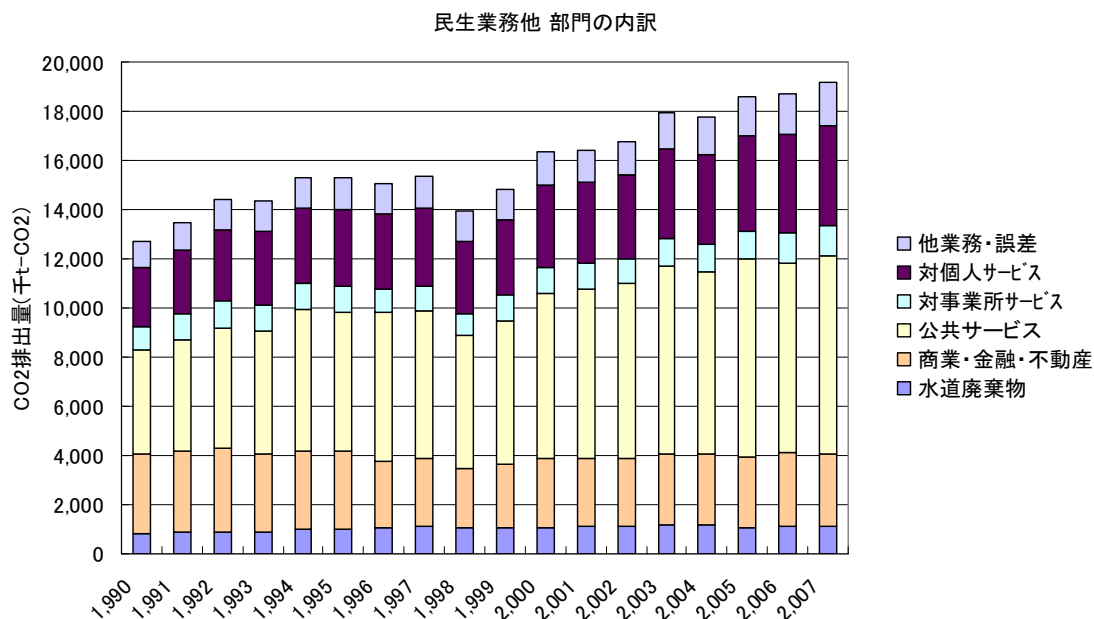


図 2.6-5 中国圏の民生業務部門のCO₂排出量の推移（1990～2007年度）

資料：都道府県別エネルギー消費統計

<http://www.rieti.go.jp/users/kainou-kazunari/energy/>より作成

3) 民生家庭部門

中国圏の民生家庭部門の CO₂ 排出量の推移は、図 2.6-6 に示すとおり排出量が増加傾向にある。

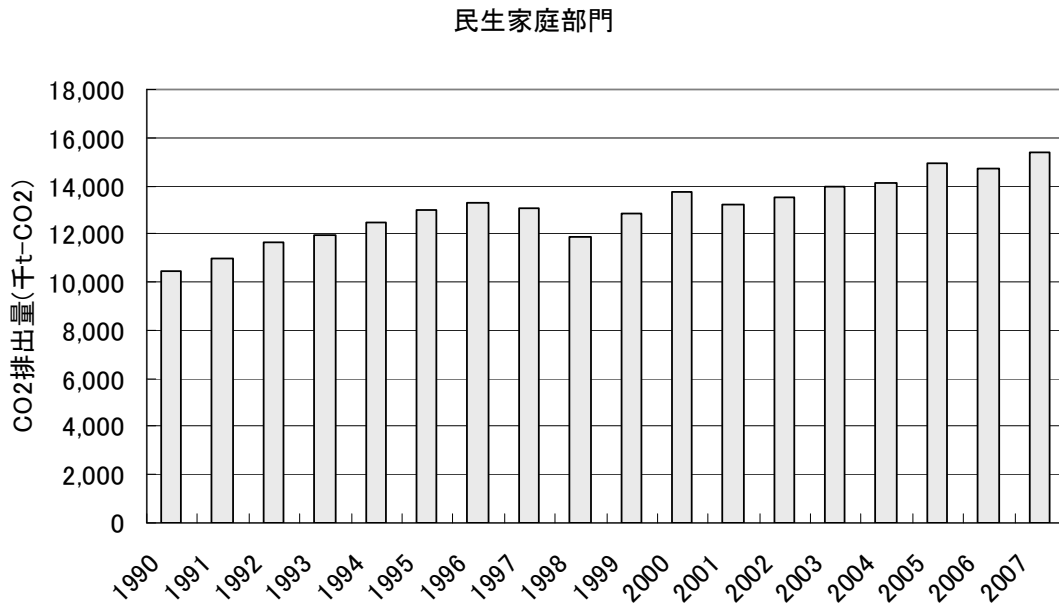


図 2.6-6 中国圏の民生家庭部門の CO₂ 排出量の推移 (1990~2007 年度)

資料：都道府県別エネルギー消費統計

<http://www.rieti.go.jp/users/kainou-kazunari/energy/>より作成

4) 運輸部門

中国圏の運輸部門の CO₂ 排出量の推移は、表 2.6-4、図 2.6-7 に示すとおりとなっている。なお、「全国市区町村自動車 CO₂ 表示システム」は、平成 11 年 (1999 年) と平成 17 年 (2005 年) のデータしか整理されていないため、1990 年、2007 年については、「全国市区町村自動車 CO₂ 表示システム」に掲載されている「市区町村別自動車交通 CO₂ 排出量 推計データ提供システムの利用法」を用いて、以下の方法で算定した。

表 2.6-3 自動車の CO₂ 排出量 (1990 年、2007 年、2020 年) の推計方法

年	推 計 方 法
1990 年	・ 1999 年の排出量計算シートを用い、人口を 1990 年の値に置換した。
2007 年	・ 2005 年の排出量計算シートを用い、人口を 2007 年の値に置換した。

表 2.6-4 中国圏の自動車のCO₂排出量の推移

	千t-CO ₂				
	1990	1999	2005	2007	2020
軽乗用車	953	1,167	1,835	1,824	1,697
乗用車	4,810	5,899	5,617	5,581	5,193
バス	190	234	183	182	169
乗用計	5,954	7,300	7,635	7,587	7,059
軽貨物	1,002	1,226	1,222	1,214	1,128
小型貨物	720	883	800	795	742
普通貨物	2,577	3,165	3,856	3,832	3,571
特種車	854	1,046	1,382	1,374	1,278
貨物計	5,152	6,320	7,261	7,215	6,720
全車	11,106	13,620	14,896	14,802	13,779

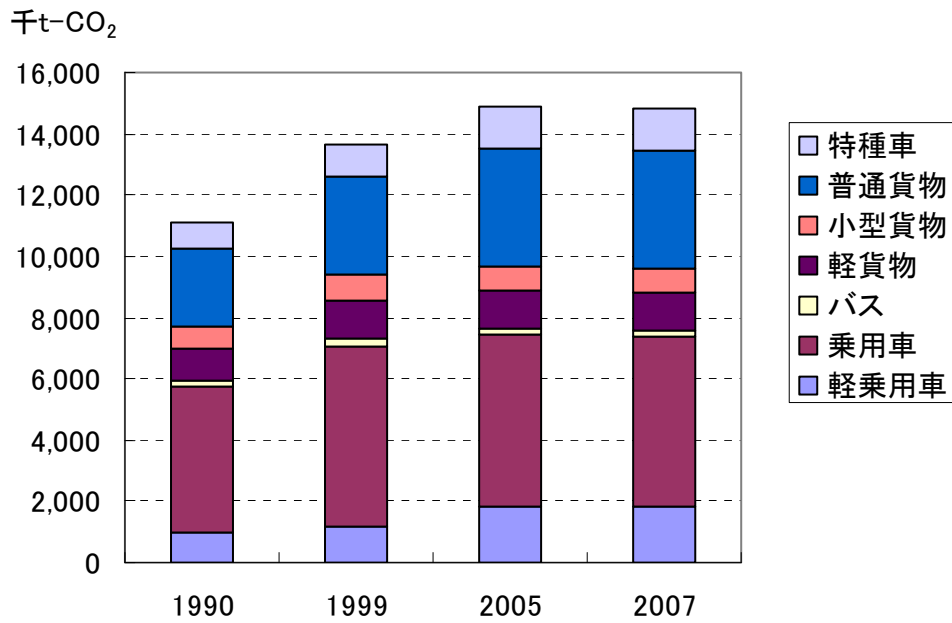


図 2.6-7 中国圏の自動車のCO₂排出量の推移

2.6.2 中国圏におけるCO₂排出量の想定（現状趨勢ケース）

中国圏において、現状が推移したと仮定した場合の2020年のCO₂排出量の将来想定値を試算した。

表 2.6-5 CO₂排出量の将来推計の方法

部 門		将来推計の方法	使用データ
産業	農 林 水 産 業	<ul style="list-style-type: none"> 1990～2007年の農林水産業生産額（農業産出額、林業産出額、水産業産出額の合計）の推移より伸び率を設定して2020年の農林水産業生産額を想定した。 農林水産業生産額当たりのCO₂排出原単位は、2007年の値を用いて、2020年の排出量の推計を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 農業産出額／生産農業所得統計 林業産出額／生産林業所得統計 水産業生産額／漁業・養殖業生産統計
	建設業 ・ 鉱業	<ul style="list-style-type: none"> 1991～2006年の建設業・鉱業就業者数の推移は減少傾向にあるが、2020年の就業者数は2006年の値を維持すると仮定した。 建設業・鉱業就業者数当たりのCO₂排出原単位は、2006年の値を用いて、2020年の排出量の想定推計を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 建設業・鉱業就業者数／事業所・企業統計調査
	製造業	<ul style="list-style-type: none"> 鉄鋼業、化学工業、窯業・土石製品製造業、パルプ・紙・紙加工品製造業の4業種については、それぞれ長期エネルギー需給見通しによる素材生産量の将来推計の2005年から2020年の伸び率を適用して2020年の製造品出荷額等の想定を行った。 上記4業種以外の製造業については、1990～2007年の製造品出荷額等の推移に明確な傾向がみられなかったため、1990～2007年の平均値を使用した。 製造品出荷額等当たりのCO₂排出原単位は、業種群別に2007年の値を用いて、2020年の排出量の想定を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 製造品出荷額等／工業統計 素材生産量の将来推計／長期エネルギー需給見通し（再計算）平成21年8月
民生	家庭	<ul style="list-style-type: none"> 世帯数の2020年の想定推計値は、国立社会保障・人口問題研究所「日本の世帯数将来推計」による推計値を用いた。 世帯当たりCO₂排出原単位は、1990～2007年の推移より2020年の原単位の想定を行い、排出量の想定を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 世帯数／国勢調査、住民基本台帳人口要覧 世帯数の将来推計値／国立社会保障・人口問題研究所「日本の世帯数将来推計」
	業務	<ul style="list-style-type: none"> 1991～2006年の第三次産業就業者数の推移より2020年の第三次産業就業者数の推定を行った。 第三次産業種業者数当たりのCO₂排出原単位は、2006年の値を用いて、2020年の排出量の想定を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 第三次産業就業者数／事業所・企業統計調査
運輸	自動車	<ul style="list-style-type: none"> 2020年の人口の将来推計値は、国立社会保障・人口問題研究所「日本の都道府県別将来推計人口」の値を用いた。 「全国市区町村自動車CO₂表示システム」に2020年の人口予測値を入力してCO₂排出量の想定を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 人口の将来推計値／国立社会保障・人口問題研究所「日本の都道府県別将来推計人口」 自動車のCO₂排出量／全国市区町村自動車CO₂表示システム

算定の結果、中国圏の2020年の現状趨勢ケースのCO₂排出量は、次のように想定された。

なお、系統電力におけるCO₂排出原単位は、各電源の効率化並びに原子力発電の普及により小さくなる可能性があり、これによる排出量削減が想定されるが、CO₂排出原単位の将来予想が困難なため、本件想定では反映していない。

表 2.6-6 CO₂排出量の想定（現状趨勢）の結果

部門		1990年度 排出量 千 tCO ₂	2007年 度 排出量 千 tCO ₂	2020年度 想定値				
				排出量 千 tCO ₂	1990年度との差		2007年度との差	
					千 tCO ₂	千 tCO ₂	%	千 tCO ₂
産業		92,641	96,196	75,578	-17,063	-18%	-20,618	-21%
民生家庭		10,476	15,396	15,775	5,298	51%	379	2%
民生業務他		12,734	19,152	19,891	7,157	56%	739	4%
運輸	自動車 (家計乗用車)	3,181	5,169	6,822	3,641	114%	1,653	32%
	自動車 (家計乗用車 以外)	7,925	9,633	6,956	-969	-12%	-2,676	-28%
合計		126,958	145,546	125,023	-1,935	-2%	-20,522	-14%

表中、表示単位未満は四捨五入のため、内訳の和と合計が一致しない箇所がある。

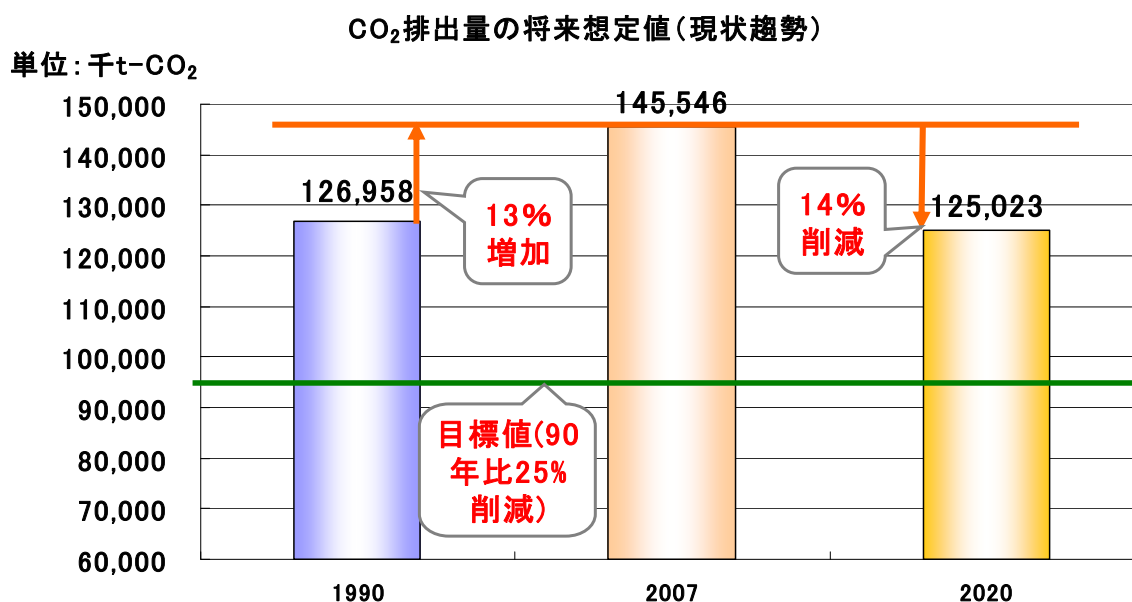


図 2.6-8 CO₂排出量の将来想定値（現状趨勢）の結果

注) 上記は中国地方整備局独自の試算値である。

2.6.3 中国圏におけるCO₂排出削減量に係る考察

仮に1990年比で25%削減を求められた場合に必要となるCO₂削減量について考察した。

表 2.6-7 中国圏におけるCO₂排出削減量の想定

削減率の想定	1990年	現状 (2007年)	中期目標レベル (2020年)				
	排出量 (千 t-CO ₂)	排出量 (千t-CO ₂)	現状趨勢 排出量 (千t-CO ₂)	削減率		目標 排出量 (千t-CO ₂)	差分 (千t-CO ₂)
				90年比	07年比		
2020年に1990年比25%削減 (国内対策削減分25%)	126,958	145,546	105,187	25%	35%	95,219	9,968

注) 上記は中国地方整備局独自の試算値である。

中国圏においては、他の圏域と比べて主に産業部門のCO₂排出量が多いため、総CO₂排出量も多くなっている。しかし、同部門は、2.3で整理したようにエネルギー効率が既に非常に高く、2.5で整理したように今後の削減の余地は非常に小さい。

CO₂排出量の将来推計値を見ると2007年と比較してある程度の排出削減が図られる計算になり、さらに系統電力におけるCO₂排出原単位が、各電源の効率化並びに原子力電力の普及により下がると見込まれるところだが、1990年比で25%削減するためには、更に相当程度の対策を実施することが求められていると言える。

また、例えば、中国圏では、中国経済連合会が企業団体の立場からの取組方策に関する報告書「業務・家庭・地域での温室効果ガス削減に関する企業の取組み推進に向けて」をとりまとめており、このような企業・従業員・地方自治体・地域が連携した取組の推進が期待される。

そのためには、中長期的なものも含め、まちづくり、都市構造・都市交通等の観点からの対策が欠かせない。第3章においては、まちづくりの観点からの対策を、モデル地域において検討を行う。