

平成 17 年環境分析用産業連関表
- 推計方法および計測結果 -

中野 諭

2009 年 9 月
KEO Discussion Paper No. 117

平成 17 年環境分析用産業連関表 —推計方法および計測結果—

中野 諭*

2009 年 9 月

要約

本稿は、『平成 17(2005) 年産業連関表』が公表されたことにもない、平成 17(2005) 年環境分析用産業連関表の推計を行い、その推計の方法を詳細に報告したものである。本稿は、日本の主要なエネルギー統計の 1 つである『石油等消費構造統計』が中止され、『エネルギー消費統計』が新設される過渡期という情報収集が困難な状況下で推計された試みである。

環境分析用産業連関表が推計されたことによって、現時点で最新の日本の CO₂ 排出構造を、経済活動(アクティビティ)別に詳細に分析するデータベースが整えられた。

キーワード

温室効果ガス, CO₂ 排出量, 産業連関表, アクティビティ

*慶應義塾大学産業研究所 E-mail:nakano@sanken.keio.ac.jp

1 はじめに

現在、京都議定書において日本をはじめとする先進国の温室効果ガス排出削減が規定された第一約束期間(2008～12年)を迎えている。日本は1990年比6%の温室効果ガス削減を求められているが、現在に至るまで国内の温室効果ガス排出量は減るどころか増え続けている。そのため、日本はさらに積極的な地球温暖化対策が求められている。

一方で、京都議定書が採択された1997年のCOP3以降も、地球温暖化対策に関する国際的な議論は進展し、すでにCOP14まで実施されている。2008年にポズナニで開催されたCOP14では、バリ・ロードマップに基づいて、ポスト京都議定書の具体的な対応策にかんする国際的な交渉が進められた。

慶應義塾大学産業研究所環境問題分析グループでは、昭和60(1985)年表を初めての試みとして『環境分析用産業連関表』の推計作業を行い、それをもちいた分析を行ってきた。その後平成2(1995)年表および平成12(2000)年表の推計作業を行う過程で、推計方法は可能な限り公表されている情報を利用し、再現性が高められてきた。そして、『平成17(2005)年産業連関表』(総務省(2009))が公表されたことにもない、本稿では、基本的には平成12年環境分析用産業連関表で採用された推計方法をもちいて平成17(2005)年環境分析用産業連関表の推計を行った。これによって、現時点で最新の日本のCO₂排出構造を、経済活動(アクティビティ)別に詳細に分析する枠組みが整えられた。

環境分析用産業連関表は、技術のライフサイクルアセスメント(LCA)の基礎資料となるだけでなく、リサイクルプロセスのシナリオ分析や多部門経済モデルによる環境影響評価のデータベースとして活用することができる。加えて、他国で同様の表を作成し、国のデータベースを接合すれば、技術移転や炭素脱漏の影響を評価することも可能である。したがって、環境分析用産業連関表が整備されれば、わが国の地球温暖化対策が自国にどの程度の環境保全効果があるかを評価するとともに、国際協調のもとで地球温暖化対策を実施した場合に、関係諸国の環境に与える影響も評価できる。

本稿の構成は以下の通りである。次節では環境分析用産業連関表を構成している各表について概説し、第3節では各表の推計の方法について詳説している。第4節では計測結果について吟味している。

2 環境分析用産業連関表の構成

環境分析用産業連関表の構成は以下の図1に示す通りである。以下、順に各表の説明をしていく。

アクティビティ
 $1, 2, 3, \dots, j, \dots, 405$

コモディティ 1, 2, 3, ⋮ i, ⋮ 517	金額表 (517×405)	最終需要 (517×21)	生産額
	付加価値 (10×405)		
	生産額 (1×405)		
エネルギー品目 1, 2, ⋮ 53	物量表 (53×405)	(53×21)	
エネルギー品目 1, 2, ⋮ 53	熱量換算表 (53×405)	(53×21)	
エネルギー品目 1, 2, ⋮ 53	CO ₂ 換算表 (53×405)	(53×21)	
エネルギー品目 1, 2, ⋮ 53	CO ₂ 控除量表 (53×405)	(53×21)	
エネルギー品目 1, 2, ⋮ 53	CO ₂ 排出量表 (53×405)	(53×21)	

図 1: 環境分析用産業連関表の構成

最終需要で CO₂ 排出量を推計しているのは、エネルギー品目が消費活動によって燃焼されている部門にかぎっている。したがって、最終需要部門のうち、実際に推計を行っているのは家計外消費支出 (列)、家計消費支出である。

表 1: 環境分析用産業連関表のエネルギー品目一覧

名称	物量単位 Unit	物量単位当 たり発熱量 MJ/Unit	熱量単位当 たり CO ₂ 排出量 kg-CO ₂ /GJ	炭素含有率 (重量比)
1 石灰石	t			0.120
2 フライアッシュ	t			
3 高炉スラグ	t			
4 転炉スラグ	t			
5 電気炉スラグ	t			
6 原料炭	t	31814	81.61	
7 一般炭	t	25426	94.75	
8 原油	kl	38721	67.64	
9 天然ガス	1000m ³	41023	50.81	
10 LNG	t	54418	49.57	
11 揮発油	kl	35162	66.03	
12 ジェット燃料油	kl	36418	67.62	
13 灯油	kl	37255	66.82	
14 軽油	kl	38511	68.01	
15 A 重油	kl	38930	69.60	
16 B・C 重油	kl	41023	72.68	
17 ナフサ	kl	33488	67.95	
18 液化石油ガス	t	50232	59.73	
19 改質生成油	kl	33488	70.45	
20 炭化水素油	t	41023	77.09	
21 石油系炭化水素ガス	1000m ³	39348	59.41	
22 石油コークス	t	35581	93.18	
23 コークス	t	30139	107.66	
24 コークス炉ガス	1000m ³	20093	42.36	
25 高炉ガス	1000m ³	3349	99.32	
26 転炉ガス	1000m ³	8372	141.44	
27 電気炉ガス	1000m ³	8372	183.25	
28 炭鉱ガス抜きガス	1000m ³	36000	50.26	
29 コールタール	t	32065	89.15	
30 粗ベンゾール	t			0.923
31 銑鉄	t			0.040
32 粗鋼 (転炉)	t			0.003
33 粗鋼 (電気炉)	t			0.003
34 銑屑	t			0.040
35 鋼屑	t			0.003
36 事業用電力	百万 kWh	3599960		
37 自家発電	百万 kWh	3599960		
38 廃熱発電	百万 kWh	3599960		
39 都市ガス	1000m ³	41860	49.68	
40 熱供給	GJ	1000		
41 パルプ黒液	絶乾 t	12558	94.17	
42 一般廃棄物	t	6614	84.40	
43 廃材	絶乾 t	16744	76.99	
44 動植物性残さ	t			
45 紙屑	t	18795	90.45	
46 木屑	t	17581	96.69	
47 繊維屑	t			
48 廃油	t	27000	108.10	
49 廃プラ	t	32341	79.02	
50 汚泥	t	14651	75.08	
51 廃タイヤ	t	32341	54.31	
52 高炉ダスト	t			0.300
53 古紙	t			

2.1 金額表

金額表は、各コモディティがどのアクティビティにどれだけ投入されているかを生産者価格表示の金額で示したものである。2000年環境分析用産業連関表においては、『平成17(2005)年産業連関表』「取引基本表」(列407×行520)を、そのまま金額表として使用する。ただし、部門統合による正方化によって分析を行う際には、次のような統合をおこなう。まず、取引基本表の7桁の行コードの上から6桁目が等しい部門を統合する。これによって行部門は、404部門になる。次に、表2にしたがって、列部門を統合する。以上の作業で、列401×行401に正方化された金額表が得られる。また統合の方法は、古紙、鉄屑、非鉄金属屑を仮設部門として設けるケースもある。

表2: 統合を行った部門の環境分析用産業連関表と取引基本表の部門分類の対応

環境分析用産業連関表 の部門分類		取引基本表の部門分類	
コード	部門名称	コード	部門名称
列部門			
011300	野菜	011301	野菜(露地)
		011302	野菜(施設)
031100	沿岸・沖合・遠洋漁業	031101	沿岸漁業
		031102	沖合漁業
		031103	遠洋漁業
031200	内水面漁業・養殖業	031201	内水面漁業
		031202	内水面養殖業
181101	パルプ	181101	パルプ
261101	銑鉄	261101	銑鉄
271109	その他の非鉄金属地金	271109	その他の非鉄金属地金
511100	事業用電力	511101	事業用原子力発電
		511102	事業用火力発電
		511103	水力・その他の事業用発電
行部門			
011300	野菜	011300	野菜
031100	沿岸・沖合・遠洋漁業	031100	海面漁業
031200	内水面漁業・養殖業	031200	内水面漁業・養殖業
181101	パルプ	181101	パルプ
		181102	古紙
261101	銑鉄	261101	銑鉄
		261201	鉄屑
271109	その他の非鉄金属地金	271109	その他の非鉄金属地金
		271201	非鉄金属屑
511100	事業用電力	511100	事業用電力

2.2 物量表

物量表は、表1であげたエネルギー品目が各アクティビティにどれだけ投入されているかを物量単位で示したものである。これらのエネルギー品目には、エネルギー以外の品目も含まれている。そのうち、石灰石、銑鉄、粗鋼(転炉・電気炉)、鉄屑、高炉ダストは、CO₂排出量を推計するための炭素収支計算を行うために必要である。また、フライアッシュ、高炉スラグ、転炉スラグ、

電気炉スラグのように、CO₂ 排出源となる他の投入要素（例えば、セメント生産において投入される石灰石）の代替物になるものも含まれている。

2.3 熱量換算表

熱量換算表は、物量表を表 1 であげた物量単位当たり発熱量をもちいて熱量単位で表したものである。熱量換算表では、各アクティビティにおけるエネルギー品目総投入量が示されるため、どのアクティビティでエネルギーを大量に消費しているのかを認識することができる。

2.4 CO₂ 換算表・CO₂ 控除量表・CO₂ 排出量表

CO₂ 換算表は、表 1 であげたエネルギー品目の各アクティビティに対する投入量を CO₂ で表したものである。したがって、投入量すべてが燃焼、あるいは化学反応プロセスによって CO₂ に変化した数値であるともいえる。しかし、実際は消費されているものすべてが燃やされている、あるいは CO₂ を排出する化学反応プロセスをともなっているわけではなく、原料用の消費分（生産物に含まれる炭素分）も存在している。これらの部分の CO₂ 発生量を差し引く必要がある。この控除分を示したのが、CO₂ 控除量表である。したがって、CO₂ 換算表から CO₂ 控除量表をひいた CO₂ 排出量表が、実際に排出された CO₂ 量を示している。

3 環境分析用産業連関表の推計

2005 年表の推計は、2000 年の環境分析用産業連関表の作成方法（中野他（2008））に即している。以下では、環境分析用産業連関表を構成する各表の推計方法を詳説する。

3.1 物量表

3.1.1 産業連関表の物量表から得られるデータ

原料炭、一般炭、原油、ガソリン、ジェット燃料油、灯油、軽油、A 重油、B・C 重油、ナフサ、液化石油ガス、コークス、事業用電力、都市ガス、および熱供給の投入物量は、『産業連関表』の付帯表である「物量表」から得られる。ただし、『2005 年産業連関表』「物量表」では石炭にかんする情報を得ることはできるものの、それを原料炭と一般炭に分割することはできない。そのため、『2005 年産業連関表』「物量表」の石炭投入量を、1995 年で原料炭を投入した部門のみ、1995 年における原料炭と一般炭の投入比率をもちいて分割し、2005 年の原料炭および一般炭投入量とした。

3.1.2 天然ガス、LNG の物量の推計について

天然ガス、LNG の消費量は、『産業連関表』の「取引基本表」から推計している。まず「取引基本表」の天然ガス部門には天然ガスだけでなく、LNG も含まれている。また、「取引基本表」には天然ガス部門の各部門への投入額だけでなく、各部門への投入額のうち輸入分の金額も示されている。現在、LNG は国内で生産されておらず、すべて輸入されている。一方、天然ガスは国内生産のみで輸入はされていない。したがって、「取引基本表」に示されている天然ガス部門の各部門への投入額のうち、輸入分は LNG、国産分は天然ガスであることになる。以上に基づき、「取引基

表 3: 物量表の推計にもちいた LNG と天然ガスの単価

	LNG の単価	天然ガスの単価
	円/t	円/1000m ³
2005 年	36,825	26,599

注) 『産業連関表』, 『日本貿易月表』より作成。

本表」に示されている各部門への投入額のうち輸入分を LNG 単価で除して LNG 消費量を計測し、国産分を天然ガス単価で除して天然ガス消費量を計測した。

関税・輸入商品税込みの LNG 単価は、『産業連関表』の LNG 投入額(天然ガス投入額の輸入分)合計を『日本貿易月表』(財務省(2006))の輸入量で除して求めた。そして、『取引基本表』の各部門に対する天然ガス投入額のうち輸入分を、こうして求められた LNG 単価で除して物量を求めた。また、天然ガスについては、まず『産業連関表』の「部門別品目別国内生産額表」における天然ガスの単価と圧縮ガスの単価をそれぞれの生産数量をウェイトとして加重平均し、それを天然ガスの単価とした。そして、その単価で『取引基本表』における各部門に対する天然ガスの投入額を除して物量を求めた。

物量表の推計にもちいた LNG と天然ガスの単価を表 3 に示した。

3.1.3 副生ガス等の物量の推計について

3.1.3.1 鋳業・製造業部門 改質生成油、炭化水素油、石油系炭化水素ガス、石油コークス、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス、電気炉ガス、炭鋳ガス抜きガス、および廃タイヤの鋳業・製造業部門(鉄鋼 10 部門、石油製品部門を除く)における消費量は、平成 17 年度『エネルギー消費統計(仮称)のための試験調査(第二次)』(経済産業省資源エネルギー庁長官官房総合政策課エネルギー政策企画室(2007)、以下『エネルギー消費統計』)の「参考 1. 用途種別燃料消費量」をもちいて推計した。ただし、平成 17 年度『エネルギー消費統計』には、次の 3 つの推計上の問題点がある。第一に、産業別のエネルギー品目消費データは、日本標準産業分類の中分類までしか公表されておらず、細分類のデータを入手できない。第二に、燃料の用途はボイラ用、直接加熱用、コージェネ用およびその他にしか分かれておらず、原料用はその他に集計されていると考えられる。第三に、自家発電量が公表されていない。

これらの問題に対処するため、本稿では以下のような想定のもとで推計を行った。第一に、平成 17 年度『エネルギー消費統計』の産業中分類とそこに含まれる細分類のエネルギー品目消費量の比率は、平成 12 年『石油等消費構造統計表』(経済産業省経済産業政策局調査統計部(2002))における産業中分類とそこに含まれる細分類のエネルギー品目消費量との比率と等しいと仮定する。第二に、平成 17 年度『エネルギー消費統計』のその他用消費量に占める原料用の割合は、平成 12 年『石油等消費構造統計表』の割合と等しいと仮定する。第三に、平成 12 年『石油等消費構造統計表』の産業細分類別自家発電量から平成 17 年への伸び率は、『石油等消費動態統計表』(経済産業省経済産業政策局調査統計部(2001)、経済産業省経済産業政策局調査統計部(2006a))における業種別自家発電量の平成 12 年から平成 17 年への伸び率と等しいと仮定する。

追加的に推計された産業細分類別の『エネルギー消費統計』の産業分類は『工業統計表』の産業分類に基づいており、産業連関表の部門分類とは異なっている。したがって『石油等消費構造統計表』の産業分類別エネルギー消費量のデータを、『産業連関表』の部門分類に組み替えている。

I. 『エネルギー消費統計』の産業細分類別エネルギー品目消費量を推計する。

平成 17 年度『エネルギー消費統計』では、産業中分類でのエネルギー品目消費量しか公表されていない。そこで、平成 12 年『石油等消費構造統計表』の産業中分類に占める細分類の消費量の比率で、『エネルギー消費統計』の中分類別消費量の分割を行った。ただし、平成 17 年度『エネルギー消費統計』の産業分類が日本標準産業分類第 11 回改訂に準拠しているのに対し、平成 12 年『石油等消費構造統計表』の産業分類は第 10 回改訂に基づいている。産業中分類・細分類の消費量比率を求める前に、平成 17 年『工業統計表』から作成したコンバータをもとに、平成 12 年『石油等消費構造統計表』の産業分類を第 11 回改訂へ組み替えた。

II. 『エネルギー消費統計』の原料用エネルギー品目消費量を推計する。

平成 17 年度『エネルギー消費統計』では、原料用のエネルギー品目消費量が公表されておらず、その他に集計されていると考えられる。そこで、平成 12 年『石油等消費構造統計表』の消費量における「原料用/(原料用+その他)」の比率を計算し、『エネルギー消費統計』のその他の消費量から原料用を分割した。

III. 『エネルギー消費統計』の自家発電量を推計する。

平成 17 年度『エネルギー消費統計』では、自家発電量が公表されていない。平成 12 年『石油等消費構造統計表』における産業細分類別自家発電量に、『石油等消費動態統計』における業種別自家発電量の平成 12 年から平成 17 年の伸び率を乗じて平成 17 年の産業細分類別自家発電量とした。『エネルギー消費統計』には『石油等消費動態統計』の調査対象となっていない業種も含まれる。それらについては、『石油等消費動態統計』における自家発電量の産業計の伸び率をもちいた。

IV. 『工業統計表』の産業分類を『産業連関表』の部門分類へ組み替えるためのコンバータを作成する。

I. ~ III. で追加的に推計された『エネルギー消費統計』は日本標準産業分類第 11 回改訂、つまり平成 17 年『工業統計表』の産業分類に基づいている。組み替えのために使用する『工業統計表』の産業分類と『産業連関表』の部門分類のコンバータは、『産業連関表』の「産業連関表 - 工業統計 (産業) コード対応表」を使用した。このコード対応表は、『産業連関表』列部門コード、『産業連関表』列部門名称、『工業統計表』産業コード、比率 (%) という形式で示されているので、これを図 2 のようなコンバータに変換する。図 2 を縦方向に見ていくと『産業連関表』の各部門には、『エネルギー消費統計』のどの産業が対応し、その産業におけるエネルギー品目消費量の何 % が格付けられているのかが示される。たとえば第 i 列目を縦方向に見ていくと、『産業連関表』の第 i 部門には、『エネルギー消費統計』の第 1 産業のエネルギー消費量のうちの Sh_{1i} % , 第 2 産業の Sh_{2i} % が格付けられているということがわかる。ここで Sh_{ki} は、『エネルギー消費統計』の第 k 産業のエネルギー消費量のうち、産業連関表の第 i 部門に格付けられる割合を示す。

V. 『工業統計表』産業分類別のエネルギー消費量 (自家発電用を含む)、ボイラ用エネルギー消費 (自家発電用を含む)、自家発電量をコンバータにしたがって『産業連関表』部門分類へ組み替える¹。

¹ 『エネルギー消費統計』では、コージェネレーション用エネルギー消費にかんする情報を得ることができる。しかし、ここではそれを自家発電用として取り扱わず、各アクティビティのエネルギー消費として計上している。

		産業連関表の部門分類								
		1	2	...	...	i	...	...	n	
エネルギー消費統計	工業	1	Sh_{11}	Sh_{12}	...	...	Sh_{1i}	...	...	Sh_{1n}
		2	Sh_{21}	Sh_{22}	...	...	Sh_{2i}	...	...	Sh_{2n}
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		k					Sh_{ki}			
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		m	Sh_{m1}	Sh_{m2}	...	...	Sh_{mi}	...	...	Sh_{mn}

図 2: コンバータの形式 (1)

第一に、『工業統計表』の産業分類別のエネルギー消費量のデータ (I. で推計された『エネルギー消費統計』における産業細分類別消費量計) をコンバータにしたがって『産業連関表』部門分類へ組み替える。計算式は次式で与えられる。

$$EIO_{ji}^T = \sum_k ECI_{jk}^T \cdot \frac{Sh_{ki}}{100} \quad (1)$$

ECI_{jk}^T : 第 k 産業 (工業統計の産業分類) における第 j エネルギー品目の消費量 (自家発電用を含む)
 EIO_{ji}^T : 第 i 部門 (産業連関表の部門分類) における第 j エネルギー品目の消費量 (自家発電用を含む)

第二に、『エネルギー消費統計』「参考 1. 用途種別燃料消費量」では各産業におけるエネルギー消費総量の用途別内訳 (ボイラ用, コージェネレーション用, 直接加熱用, その他用) も記載されている。I. で産業細分類別に推計されたボイラ用エネルギー消費量について, コンバータにしたがって『産業連関表』部門分類へ組み替える。計算式は次式で与えられる。

$$EIO_{ji}^b = \sum_k ECI_{jk}^b \cdot \frac{Sh_{ki}}{100} \quad (2)$$

ECI_{jk}^b : 第 k 産業 (工業統計の産業分類) における第 j エネルギー品目のボイラ用消費量 (自家発電用を含む)
 EIO_{ji}^b : 第 i 部門 (産業連関表の部門分類) における第 j エネルギー品目のボイラ用消費量 (自家発電用を含む)

第三に, III. で推計された産業細分類別の自家発電量についても, コンバータにしたがって『産業連関表』部門分類へ組み替える。計算式は次式で与えられる。

$$SPIO_i = \sum_k SPCI_k \cdot \frac{Sh_{ki}}{100} \quad (3)$$

$SPCI_k$: 第 k 産業 (工業統計の産業分類) の自家発電量
 $SPIO_i$: 第 i 部門 (産業連関表の部門分類) の自家発電量

VI. 『産業連関表』部門分類に組み替えられたボイラ用エネルギー消費量，自家発電量から自家発電用エネルギー消費量を推計する．

上のように組み替えられた『エネルギー消費統計』のデータは，自家発電用のエネルギー消費分について修正する必要がある．『エネルギー消費統計』における各産業のエネルギー消費量には，自家発電のために消費された分も含まれている．それに対して『産業連関表』では各部門が行った自家発電活動を，その部門の主たる生産活動とは別に自家発電部門という部門を設けて集計している²．したがって，『エネルギー消費統計』から組み替えられたエネルギー消費量に含まれる，自家発電用エネルギー消費量を除く必要がある．

ボイラ用のエネルギー消費によって蒸気が発生し，その一部でタービンを回転させて発電する．他の蒸気は，生産工程用に消費される．このような自家発電（火力）プロセスを考慮して，ボイラ用エネルギー消費量の一部を，全消費発熱量に占める自家発電用消費発熱量の割合で自家発電用エネルギー消費量に配分した．計算式は，次式で与えられる．

$$EIO_{ji}^s = \frac{ELH \cdot SPIO_i}{\sum_j (EH_j \cdot EIO_{ji}^b)} \cdot EIO_{ji}^b \quad (4)$$

EIO_{ji}^s : 第 i 部門における第 j エネルギー品目の自家発電用エネルギー消費量
 ELH : 電力 1kWh あたり発熱量 860kcal/kWh に熱効率 40.0 % を考慮した発熱量
 (= 2150 kcal/kWh (戒能 (2009)))
 (発電は，熱量投入うち，40 % のエネルギーしか電力に転換できない．)
 EH_j : 第 j エネルギー品目の物量単位あたり発熱量

VII. 推計された自家発電用エネルギー消費量を合計し，『産業連関表』の自家発電部門のエネルギー消費量に加える．

最終的に『産業連関表』の第 i 部門と自家発電部門における第 j エネルギー品目の（自家発電用を除く）消費量が，次のように求められる．

$$EIO_{ji} = EIO_{ji}^T - EIO_{ji}^s \quad (5)$$

$$EIO_{j\cdot}^s = \sum_i EIO_{ji}^s \quad (6)$$

EIO_{ji} : 第 i 部門における第 j エネルギー品目の消費量（自家発電用を除く）
 $EIO_{j\cdot}^s$: 自家発電部門における第 j エネルギー品目の消費量

3.1.3.2 鉄鋼 10 部門 炭化水素油，石油コークス，コークス炉ガス，高炉ガス，転炉ガス，電気炉ガス，コールドロールの鉄鋼 10 部門（銑鉄，フェロアロイ，粗鋼（転炉），粗鋼（電気炉），熱間圧延鋼材，鋼管，冷間仕上鋼材，めっき鋼材，鋳鍛鋼，鋳鉄品及び鍛工品（鉄））における消費量は，『石油等消費動態統計年報』の「3. 指定品目別統計」に記載されている「(1) 指定生産品目別エネルギー消費 2) 直接投入エネルギー表」および「業種別統計 (3) 電力受払」「(4) 蒸気受払」をもちいて推計している．また，銑屑・鋼屑のデータは，『鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計年報』（経済産業省経済産業政策局調査統計部 (2006b)）の「時系列表（鉄鋼編）2. 原材料 (1) 鉄くず」から得ている．3.3.6. の「炭素収支表方式」でもちいる副生ガス等の産出量にかんしては，『石油等消費動態統

² 『産業連関表』では，1 アクティビティ1 コモディティの仮定をおいている．

表 4: 石油等消費動態統計年報の項目と産業連関表の部門分類の対応関係

項目	産業連関表の部門への格付け
『石油等消費動態統計年報』	
焼結用 ペレット用 銑鉄用	銑鉄部門に統合
フェロアロイ用	フェロアロイ部門に格付け
製鋼用(転炉)	粗鋼(転炉)部門に格付け
製鋼用(電気炉)	粗鋼(電気炉)部門に格付け
鍛鋼用 鋳鋼用	鋳鍛鋼部門に統合
圧延鋼管用	熱間圧延鋼材, 鋼管, 冷間仕上鋼材に分割 ^(a)
その他の鉄鋼部門	めっき鋼材部門に格付け
発電・ボイラ・コージェネ レーション用	発電用とボイラ・コージェネレ-ション用に分割 ^(b) 発電用を自家発電に格付け ボイラ・コージェネレ-ション用を産業連関表の鉄鋼 10 部門に配分 ^(c)
コークス製造部門	石炭製品部門に格付け

(a) 『産業連関表』の「物量表」から得られるエネルギー品目投入量を熱量換算して各部門ごとに合計し、これを配分比率とした。

(b) 配分は『石油等消費動態統計年報』の「電力・蒸気受払」による、自家発電用と生産工程用の蒸気消費量の比率をもちいた。

(c) 配分は各部門の各エネルギー品目消費量に比例させた。

計年報』の「燃料受払」をもちいている。推計された『エネルギー消費統計』をもちいなかった理由は、『産業連関表』の鉄鋼部門の分類概念と『工業統計表』の鉄鋼産業の分類概念の違いが、他の部門と比較して特に大きいからである。例えば、産業連関表の鉄鋼部門の分類では、銑鉄、粗鋼(転炉・電気炉)、熱間圧延鋼材、… というようにアクティビティ別あるいはコモディティ別の分類概念がとられているが、工業統計の鉄鋼産業の分類では、高炉による製鉄業、その他の高炉によらない製鉄業、… というように、事業所別あるいは生産主体別の概念となっている。したがって、「産業連関表 - 工業統計(産業)コード対応表」をもちいる推計では、銑鉄のように事業所の出荷製品に占める割合が低いコモディティでは、エネルギー品目投入量が過小評価されてしまう。逆に、圧延鋼材のように事業所の出荷製品に占める割合が高いコモディティでは、エネルギー品目投入量が過大評価される。そこで産業連関表の部門分類への組み替えは表 4 にしたがって行った³⁾。

表 5 は、鉄鋼 10 部門のエネルギー消費量の推計結果である。この表では、鉄鋼部門のエネルギー消費量を『石油等消費動態統計年報』に記載されているデータと、『産業連関表』の部門分類へ組み替えた後のデータに分けて示している。

³⁾1995 年までは、『石油等消費動態統計』の「3. 指定生産品目別統計」に記載されている「(2) 指定品目別エネルギー消費量の推移 13. 機械器具製品」における銑鉄鋳物・可鍛鋳鉄を『産業連関表』の鋳鉄品及び鍛工品(鉄)部門に対応させていた。しかし、2005 年『石油等消費動態統計』では、銑鉄鋳物・可鍛鋳鉄にかんする情報を得ることができなくなった。そのため、鋳鉄品及び鍛工品(鉄)部門のコークス炉ガス投入量は、前節のように『エネルギー消費統計』をもちいて推計している。

表 5: 2005 年鉄鋼 10 部門のエネルギー消費量

部門名称	コークス炉ガス 1000m ³	高炉ガス 1000m ³	転炉ガス 1000m ³	電気炉ガス 1000m ³	炭化水素油 kl	石油コークス t	タール t
『石油等消費動態統計年報』、『エネルギー消費統計』のデータ							
焼結鉱	231,491	70,069	22,749	0	0	0	0
ペレット	52,600	0	0	0	0	0	0
銑鉄用	1,649,075	31,374,091	1,409,951	0	0	498,786	0
フェロアロイ	2,777	901	3,515	6,560	0	0	0
製鋼用(転炉)	349,062	12,187	27,946	0	0	0	0
製鋼用(電気炉)	13,978	771	3,110	0	2,525	7,444	0
鍛鋼品	44,247	1,932	7,701	0	0	0	0
鋳鋼品	2,862	0	0	0	0	0	0
圧延(冷間を含む)及び鋼管用	4,732,340	1,186,232	1,406,457	0	19,082	0	0
発電・ボイラ・コージェネ用	1,601,515	37,149,150	2,300,536	48,587	0	0	0
その他の鉄鋼製品	267,736	1,619,203	99,625	0	0	62	0
コークス	1,871,715	15,628,682	200,546	0	119,692	203,753	70,627
鋳鉄品及び鍛工品(鉄)	8,055	0	0	0	0	0	0
計	10,827,453	87,043,218	5,482,136	55,147	141,299	710,045	70,627
『産業連関表』部門分類に組み替え後のデータ							
銑鉄	2,058,542	41,596,891	1,761,979	0	0	498,786	0
フェロアロイ	2,957	1,192	4,323	21,030	0	0	0
粗鋼(転炉)	371,700	16,122	34,369	0	0	0	0
粗鋼(電気炉)	14,885	1,020	3,825	0	2,525	7,444	0
熱間圧延鋼材	3,765,919	1,172,722	1,292,637	0	14,260	0	0
鋼管	250,160	77,901	85,867	0	947	0	0
冷間仕上鋼材	1,023,177	318,621	351,202	0	3,874	0	0
めっき鋼材	285,100	2,142,013	122,522	0	0	62	0
鋳鍛鋼	50,164	2,556	9,471	0	0	0	0
鋳鉄品及び鍛工品(鉄)	8,577	0	0	0	0	0	0
自家発電	1,124,556	26,085,498	1,615,397	34,117	0	0	0
石炭製品	1,871,715	15,628,682	200,546	0	119,692	203,753	70,627
計	10,827,453	87,043,218	5,482,136	55,147	141,299	710,045	70,627

注) 『産業連関表』、『石油等消費動態統計年報』、『エネルギー消費統計』より筆者推計。

3.1.3.3 紙・パルプ3部門 紙・パルプ3部門のパルプ黒液，廃材の消費量は『石油等消費動態統計年報』の「3. 指定生産品目別統計」に記載されている「(1) 指定品目別エネルギー消費 2) 一次投入燃料換算表」から推計した．紙・パルプ3部門とはパルプ，洋紙・和紙，板紙部門である．自家発電比率 $SPR_k^{紙パ}$ を『石油等消費動態統計年報』の「2. 業種別統計」に記載されている「(2) 燃料受払 2) 業種別表 (事業所ベース) 1. パルプ・紙・板紙工業」と「(4) 蒸気受払」に基づいて計算し，エネルギー品目総消費量から自家発電用エネルギー品目消費量を分割した⁴．計算された自家発電用エネルギー品目消費は，物量表の自家発電部門に加えている．統計から得られるパルプ黒液および廃材消費量と自家発電用を除いたそれぞれの消費量を，表6，7に示した．

自家発電比率の推計は，次の通りである．まず，エネルギー品目消費量の構成は，次式のように表される．このうちボイラ用消費量の一部が，自家発電用にもちいられている．

$$ECE^x = ECE^b + ECE^a \quad (7)$$

ECE^x : エネルギー品目総消費量
 ECE^b : エネルギー品目ボイラ用消費量
 ECE^a : エネルギー品目その他の消費量

また，蒸気は以下のようにバランスしている．

$$STM^m + STM^x = STM^e + STM^c \quad (8)$$

$$STM^c = STM^{cp} + STM^{cs} \quad (9)$$

STM^m : 蒸気受入量
 STM^x : 蒸気自家発生量
 STM^e : 蒸気払出量
 STM^c : 蒸気消費量
 STM^{cp} : 生産工程用蒸気消費量
 STM^{cs} : 自家発電・その他用蒸気消費量

受け入れられた蒸気は払い出されないと考え，蒸気受入量は次式のように表される．

$$STM^m = STM^{cmp} + STM^{cms} \quad (10)$$

STM^{cmp} : 生産工程用蒸気消費量 (受入)
 STM^{cms} : 自家発電・その他用蒸気消費量 (受入)

蒸気受入量のうちの生産工程用と自家発電・その他用の比率は，蒸気消費量のうち生産工程用と自家発電・その他用の比率に等しいとし，その比率を α で与えている．

$$STM^{cms} = \alpha STM^m \quad (11)$$

$$\alpha = \frac{STM^{cms}}{STM^m} = \frac{STM^{cs}}{STM^c} \quad (12)$$

蒸気自家発生量は，ボイラからの蒸気とその他からの蒸気で構成されている．また，自家発生した蒸気は払い出しもされ，次式のように表される．

$$STM^x = STM^{xa} + STM^{xb} = STM^e + STM^{cap} + STM^{cbp} + STM^{cas} + STM^{cbs} \quad (13)$$

⁴自家発電比率とは，エネルギー品目総消費量に占める自家発電用消費量の割合である．

STM^{xa} : 蒸気発生量 (その他)
 STM^{xb} : 蒸気発生量 (ボイラ)
 STM^{cap} : 生産工程用蒸気消費量 (その他)
 STM^{cbp} : 生産工程用蒸気消費量 (ボイラ)
 STM^{cas} : 自家発電・その他用蒸気消費量 (その他)
 STM^{cbs} : 自家発電・その他用蒸気消費量 (ボイラ)

蒸気の発生起源が異なっても、蒸気自家発生量に占める自家発電・その他用蒸気消費量の割合は等しいとしているため、次式が成立する。

$$\beta = \frac{STM^{cas}}{STM^{xa}} = \frac{STM^{cbs}}{STM^{xb}} \quad (14)$$

ここで、自家発電・その他用蒸気消費量の構成は、

$$STM^{cs} = STM^{cms} + STM^{cas} + STM^{cbs} \quad (15)$$

であるので、

$$STM^m + STM^x = STM^e + STM^{cp} + \beta STM^x + \alpha STM^m \quad (16)$$

$$\beta = \frac{(1 - \alpha)STM^m + STM^x - STM^e - STM^{cp}}{STM^x} \quad (17)$$

以上より、自家発電比率は次式で求められる。

$$SPR = \frac{ECE^b}{ECE^x} \cdot \frac{STM^{cbs}}{STM^{xb}} = \frac{ECE^b}{ECE^x} \cdot \beta \quad (18)$$

この手順に従い、紙・パルプ部門で消費されるエネルギー品目の自家発電比率は、以下のように表される。

$$SPR_k^{\text{紙パ}} = \frac{ECE_k^{\text{紙パ}b}}{ECE_k^{\text{紙パ}}} \cdot \frac{(1 - \frac{STM_k^{\text{紙パ}cs}}{STM_k^{\text{紙パ}c}}) \cdot STM_k^{\text{紙パ}m} + STM_k^{\text{紙パ}x} - STM_k^{\text{紙パ}e} - STM_k^{\text{紙パ}cp}}{STM_k^{\text{紙パ}x}} \quad (19)$$

$SPR_k^{\text{紙パ}}$: 紙・パルプ部門における第 k エネルギー品目の自家発電比率
 $ECE_k^{\text{紙パ}}$: 『石油等消費動態統計年報』「燃料受払表」における紙・パルプ部門の第 k エネルギー品目消費量
 $ECE_k^{\text{紙パ}b}$: $ECE_k^{\text{紙パ}}$ のうちボイラ用消費量
 $STM_k^{\text{紙パ}c}$: 『石油等消費動態統計年報』「蒸気受払表」における紙・パルプ部門の蒸気消費量
 $STM_k^{\text{紙パ}cs}$: $STM_k^{\text{紙パ}c}$ のうち自家発電・その他用蒸気消費量
 $STM_k^{\text{紙パ}m}$: 『石油等消費動態統計年報』「蒸気受払表」における紙・パルプ部門の蒸気受入量
 $STM_k^{\text{紙パ}x}$: 『石油等消費動態統計年報』「蒸気受払表」における紙・パルプ部門の蒸気自家発生量
 $STM_k^{\text{紙パ}e}$: 『石油等消費動態統計年報』「蒸気受払表」における紙・パルプ部門の蒸気払出量
 $STM_k^{\text{紙パ}cp}$: $STM_k^{\text{紙パ}c}$ のうち生産工程用蒸気消費量

表 6: 2005 年紙・パルプ 3 部門のパルプ黒液消費量 (単位: 絶乾 t)

部門名称	消費量 (自家 発電用を含む)	自家発電 比率	自家発電 用消費量	消費量 (自家 発電用を除く)
パルプ	5,611,473	0.505	2,832,664	2,778,809
紙	6,909,178	0.505	3,487,743	3,421,435
板紙	594,612	0.505	300,159	294,453

注) 『石油等消費動態統計年報』より作成。

表 7: 2005 年紙・パルプ 3 部門の廃材消費量 (単位: 絶乾 t)

部門名称	消費量 (自家 発電用を含む)	自家発電 比率	自家発電 用消費量	消費量 (自家 発電用を除く)
パルプ	272,686	0.504	137,543	135,142
紙	472,784	0.504	238,473	234,311
板紙	136,866	0.504	69,035	67,831

注) 『石油等消費動態統計年報』より作成。

3.1.3.4 石油製品部門 石油製品部門における炭化水素油，石油コークス，石油系炭化水素ガス消費量を『石油等消費動態統計年報』の「3. 指定生産品目別統計」に記載されている「(2) 指定品目別エネルギー消費 2) 一次投入燃料換算表」から推計した。自家発電比率 $SPR_k^{石油}$ は、『石油等消費動態統計年報』の「2. 業種別統計」に記載されている「(2) 燃料受払 2) 業種別表 (事業所ベース) 3. 石油製品工業」と「(4) 蒸気受払」に基づいて下のように計算し，燃料総消費量から自家発電用燃料消費量を分割した。計算された自家発電用燃料消費は，物量表の自家発電部門に加えている。石油系炭化水素ガスについては，コージェネレーション用に一部消費されているが，ここではその他用として取り扱った。統計から得られる各燃料消費量と自家発電用を除いたそれぞれの消費量を，表 8 に示した。

$$SPR_k^{石油} = \frac{ECE_k^{石油 b} \cdot \left(1 - \frac{STM_{石油 cs}}{STM_{石油 c}}\right) \cdot STM_{石油 m} + STM_{石油 x} - STM_{石油 e} - STM_{石油 cp}}{ECE_k^{石油}} \cdot \frac{STM_{石油 x}}{STM_{石油 x}} \quad (20)$$

- $SPR_k^{石油}$: 石油製品部門における第 k エネルギー品目の自家発電比率
- $ECE_k^{石油}$: 『石油等消費動態統計年報』「燃料受払表」における石油製品部門の第 k エネルギー品目消費量
- $ECE_k^{石油 b}$: $ECE_k^{石油}$ のうちボイラ用消費量
- $STM_{石油 c}$: 『石油等消費動態統計年報』「蒸気受払表」における石油製品部門の蒸気消費量
- $STM_{石油 cs}$: $STM_{石油 c}$ のうち自家発電・その他用蒸気消費量
- $STM_{石油 m}$: 『石油等消費動態統計年報』「蒸気受払表」における石油製品部門の蒸気受入量
- $STM_{石油 x}$: 『石油等消費動態統計年報』「蒸気受払表」における石油製品部門の蒸気自家発生量
- $STM_{石油 e}$: 『石油等消費動態統計年報』「蒸気受払表」における石油製品部門の蒸気払出量
- $STM_{石油 cp}$: $STM_{石油 c}$ のうち生産工程用蒸気消費量

3.1.3.5 事業用火力発電部門 事業用火力発電部門のコークス炉ガス，高炉ガス，転炉ガスの消費量は、『電力需給の概要』（資源エネルギー - 庁電力・ガス事業部 (2005, 2006)）の「コークス炉ガ

表 8: 2005 年石油製品部門の炭化水素油，石油コークス，石油系炭化水素ガス消費量

	単位	消費量(自家 発電用を含む)	自家発電 比率	自家発電 用消費量	消費量(自家 発電用を除く)
炭化水素油	kl	808,418	0.265	214,451	593,967
オイルコークス	t	199,755	0.422	84,260	115,495
石油系炭化水素ガス	1000m ³	9,270,271	0.068	630,247	8,640,024

注) 『石油等消費動態統計年報』より作成。

表 9: 事業用火力発電部門のコークス炉ガス，高炉ガス，転炉ガス消費量(単位:絶乾 t)

	コークス炉ガス 1000m ³	コークス炉ガス (雑用) 1000m ³	高炉ガス 1000m ³	高炉ガス (雑用) 1000m ³	転炉ガス 1000m ³
2005 年	2,688,752	891	35,057,167	92	1,303,254

注) 『電力需給の概要』より作成。

ス使用実績」，「高炉ガス使用実績」，「天然ガス・転炉ガス使用実績」に記載されている数字をもちいた。ただし，『電力需給の概要』は財政年度データであるので，月別のデータを合計して暦年データにしている。その結果，得られる消費量は表 9 のようになっている。

3.1.3.6 都市ガス部門 都市ガス部門のコークス炉ガス，石油系炭化水素ガスの消費量は，『ガス事業年報』(資源エネルギー庁電力・ガス事業部ガス市場整備課(2006))の「II. 統計 2. 製造」に記載されている原料消費量から推計した。その他のガスのうち，石炭ガスをコークス炉ガスに，オフガスを石油系炭化水素ガスに格付けた。また，この都市ガス部門においてはメタンガスについても考慮した。これらのガスの消費量は，表 10 に示される。

3.1.4 一般廃棄物，産業廃棄物について

一般廃棄物，産業廃棄物(鋳さい，金属くず，動物のふん尿，建設廃材，動植物性残さ，ばいじん，紙くず，ガラスくず及び陶磁器くず，廃油，燃え殻，動物の死体，木くず，廃プラスチック類，廃酸，繊維くず，ゴムくず，污泥，廃アルカリ)といった廃棄物の焼却処理量は『日本の廃棄物処理(平成 17 年度版)』(環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課(2008))および『産業廃棄物排出・処理状況調査報告書(平成 17 年度実績)』(環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対

表 10: 都市ガス部門のガス消費量(単位:1000m³)

	2005 年
コークス炉ガス	80,854
石油系炭化水素ガス	78,111
メタンガス	578
消化ガス	820

注) 『ガス事業年報』より作成。

表 11: 廃棄物の焼却処理量 (単位:t)

		2005 年	格付けた部門
一般廃棄物		38,486,000	廃棄物処理 (公営)
産業廃棄物	紙屑	524,514	廃棄物処理 (産業)
	木屑	1,737,754	廃棄物処理 (産業)
	廃油	846,947	廃棄物処理 (産業)
	廃プラスチック類	1,021,735	廃棄物処理 (産業)
	汚泥	5,470,913	廃棄物処理 (産業)

注) 『日本の廃棄物処理 (平成 17 年度版)』などより作成。

策部産業廃棄物課 (2008)) から推計した。ただし、ここで得られるデータは年度データであるが、暦年データとして近似的に使用している。

一般廃棄物の処理は『産業連関表』では廃棄物処理 (公営) 部門に格付けられ、一般廃棄物の焼却処理量は報告書から得られる。また、産業廃棄物の処理は『産業連関表』では廃棄物処理 (産業) 部門に格付けられる。産業廃棄物の焼却は、中間処理の段階で減量化を目的として行われるので、実際に焼却されている廃棄物 (紙くず、廃油、木くず、廃プラスチック類、汚泥) の減量化量を焼却処理量として推計している。ただし、廃油、廃プラスチック類、汚泥にかんしては、旧平成 2(1990) 年表 (慶應義塾大学産業研究所環境問題分析グループ (1996)) と排出量に占める焼却処理量の割合が等しいとして推計している。これらの廃棄物の焼却処理量を示したのが、表 11 である。

3.1.5 高炉・転炉・電気炉スラグ、高炉ダスト、フライアッシュについて

高炉・転炉・電気炉スラグについては『鉄鋼スラグ統計年報』(鉄鋼スラグ協会 (2006))、フライアッシュは日本フライアッシュ協会へのヒアリング (日本フライアッシュ協会 (2009)) より、それぞれ発生量と利用量を得ることができる。また、高炉ダスト (社団法人 日本鉄鋼連盟 (1994)) については、発生原単位が旧平成 2(1990) 年表 (慶應義塾大学産業研究所環境問題分析グループ (1996)) と同じであるとして推計している。

3.2 熱量換算表

熱量換算表は、物量表に表 1 のエネルギー品目別物量単位あたり発熱量を乗じて熱量換算する。この熱量換算表は物量表を単純に熱量換算したものであるが、エネルギー品目投入量のうち、実際に燃焼された分を熱量換算した表も作成している。

3.3 CO₂ 換算表, CO₂ 控除量表, CO₂ 排出量表

この節では CO₂ 換算表, CO₂ 控除量表, CO₂ 排出量表の作成方法を示すが、作業手順は以下のとおりである。

1. 熱量換算表に表 1 のエネルギー品目別 熱量単位あたり CO₂ 排出量を乗じる。(CO₂ 換算表)

2. 「燃焼比率」あるいは「炭素収支表」をもちいて CO₂ 控除量表を計測する。
3. CO₂ 換算表の数値から CO₂ 控除量表の数値を差し引き、CO₂ 排出量表を計測する。

CO₂ 控除量表の推計方法として二つの方法を上にあげたが、「燃焼比率方式」は、投入されたエネルギー品目の炭素分のうち、燃焼しなかった分を推計して、これを控除量とする方法である⁵。また、「炭素収支表方式」は、産出物に含まれる炭素分を推計して、これを控除量とする方法である。部門の大半には「燃焼比率方式」を適用して CO₂ 排出量を推計しており、「炭素収支表方式」を適用した部門は、石炭製品、銑鉄、粗鋼(転炉)、粗鋼(電気炉)、都市ガスの 5 部門である。これらの部門に「炭素収支表方式」を適用したのは、炉ガスが回収されたり、製品や副産物の組成中に燃料中の炭素分が組み込まれたりするからである。

3.3.1 「燃焼比率方式」(『エネルギー消費統計』からの推計)

「燃焼比率方式」を適用した部門数は 402 部門であるが、部門によって推計に利用した資料が異なっている。石油化学製品 9 部門、化学肥料部門⁶の燃焼比率は『石油等消費動態統計年報』から推計した。石油製品部門の燃焼比率は、『資源エネルギー統計年報(石油・コークス・金属鉱物・非鉄金属鉱物)』および『エネルギー消費統計』から推計した。残りの 391 部門のうち、非工業部門については燃焼比率を 1(全て燃焼)と想定し、工業部門については『エネルギー消費統計』から推計した。しかし、燃焼比率を想定してあたえた部門もある。『エネルギー消費統計』から『産業連関表』に組み替える際に、前者の出荷額と後者の生産額との対応関係で一括して変換するため、事業所ベースの用途別エネルギー消費データが必ずしもアクティビティベースに整合的に変換されない場合がある。それゆえ、『エネルギー消費統計』からの推計だけでは、その部門で原料用には消費されていないエネルギー品目でも、原料用に消費されていることになってしまうケースがあるからである。また逆に、原料用に消費されているエネルギー品目をすべて燃焼しているとしてしまうケースもある。エネルギー品目のうち、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス、電気炉ガス、炭鉱ガス抜きガス、ガソリン、軽油、ジェット燃料油、パルプ黒液、廃材、一般廃棄物、紙屑、木屑、廃油、廃プラスチック、汚泥、廃タイヤは、どの部門で消費された場合でも全て燃焼されていると想定した。また原料炭については、コークスを生産していない化学肥料部門、フェロアロイ部門では全て燃焼させたとし、それ以外の部門においてはまったく燃焼させていないと想定している。

3.1.3.1. の III. において推計された産業細分類別の原料用消費量について、鉱業・製造業部門において副生ガスを推計した際と同様に変換する。

$$EIO_{ji}^m = \sum_k ECI_{jk}^m \cdot \frac{Sh_{ki}}{100} \quad (21)$$

ECI_{jk}^m : 第 k 産業(工業統計の産業分類)における第 j エネルギー品目の原料用消費量
 EIO_{ji}^m : 第 i 部門(産業連関表の部門分類)における第 j エネルギー品目の原料用消費量

『産業連関表』の部門別燃焼比率を次のように定義した。ただし、 EIO_{ji} は副生ガス推計の際に鉱業・製造業部門で求めた、第 i 部門(産業連関表の部門分類)における第 j エネルギー品目の(自家発電用を除く)消費量である。

⁵燃焼比率とは、エネルギー品目消費量に占める実際に燃焼された消費量の比率である。

⁶アンモニアを含む

表 12: 2005 年石油化学製品 9 部門の燃焼比率

	単位	消費量 (原料 用を含む)	原料用 消費量	燃焼比率
灯油	kl	971,831	878,726	0.096
ナフサ	kl	36,407,969	36,407,463	0.000
液化石油ガス	t	4,750,999	4,474,623	0.058
改質生成油	kl	19,981,081	19,981,081	0.000

注) 『石油等消費動態統計年報』より作成。

表 13: 2005 年化学肥料部門の燃焼比率

	単位	消費量 (原料 用を含む)	原料用 消費量	燃焼比率
天然ガス	1000m ³	150,501	76,717	0.490
ナフサ	kl	122,893	94,605	0.230
液化石油ガス	t	20,370	0	1.000
石油系炭化水素ガス	1000m ³	256,632	154,456	0.398

注) 『石油等消費動態統計年報』より作成。

$$BR_{ji} = 1 - \frac{EIO_{ji}^m}{EIO_{ji}} \quad (22)$$

BR_{ji} : 第 i 部門 (産業連関表の部門分類) における第 j エネルギー品目の燃焼比率

この燃焼比率をもちいて、最終的に CO₂ 排出量は次のように計算できる。

$$CO2_{ji}^d = (1 - BR_{ji}) \cdot CO2_{ji}^g \quad (23)$$

$$CO2_{ji} = CO2_{ji}^g - CO2_{ji}^d \quad (24)$$

$CO2_{ji}^g$: 第 i 部門に対する第 j エネルギー品目投入量の CO₂ 換算値
 $CO2_{ji}^d$: 第 i 部門に投入された第 j エネルギー品目のうちの CO₂ 控除量
 $CO2_{ji}$: 第 i 部門に投入された第 j エネルギー品目起源の CO₂ 排出量

3.3.2 「燃焼比率方式」(『石油等消費動態統計年報』からの推計)

石油化学製品 9 部門および化学肥料部門の燃焼比率は、『石油等消費動態統計年報』の「統計表 3. 指定生産品目別統計 (2) 指定生産品目別エネルギー消費 2. 化学工業製品」に基づいて燃焼比率を計算した。石油化学製品 9 部門とは石油化学基礎製品、石油化学系芳香族製品、脂肪族中間物、環式中間物、合成ゴム、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、高機能性樹脂、その他の合成樹脂である。ここでは、石油化学製品 9 部門のエネルギー品目別燃焼比率は同じであると想定した。石油化学製品 9 部門の燃焼比率を表 12 に、化学肥料部門の燃焼比率を表 13 に示した。

表 14: 2005 年石油製品部門の燃焼比率

	単位	消費量(原料 用を含む)	燃焼量	燃焼比率
一般炭	t	161,175	161,175	1.000
灯油	kl	49,585	18,390	0.371
軽油	kl	4,409	12	0.003
ナフサ	kl	73,615	47,433	0.644
石油コークス	t	115,495	115,495	1.000
液化石油ガス	t	233,361	116,001	0.497

注) 『資源エネルギー統計年報』, 『エネルギー消費統計』より作成.

3.3.3 「燃焼比率方式」(『資源エネルギー統計年報』からの推計)

石油製品部門の燃焼比率は、『資源エネルギー統計年報(石油・コークス・金属鉱物・非鉄金属鉱物)』(経済産業省経済産業政策局調査統計部・経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部(2006))の「3. 石油製品(1) 生産・出荷・在庫 1. 総括」および『エネルギー消費統計』に基づいて計算した。後者では、前述した方法と同様に求めている。二つの統計どちらからも比率を得られる品目については、燃焼比率の低い方を選択した。表 14 は、石油製品部門の燃焼比率を示したものである。

3.3.4 石灰石の燃焼比率について

石灰石は加熱されたり、酸を加えることによって化学反応をおこし、CO₂ を発生する。ほとんどのアクティビティでは、石灰石を消費する際に、このような化学反応をともなっている。しかし、窯業原料鉱物アクティビティでは投入された石灰石は粉碎されているだけである。したがって、このアクティビティでは石灰石起源の CO₂ は排出されないとしている。また鉄鋼部門や窯業・土石製品部門の一部において、化学反応をともなわない方法で石灰石を消費しているアクティビティがある。これらについては、投入量のうちどれだけ CO₂ を発生していないかという正確な情報がないため、電力中央研究所の 1995 年データ(本藤他(2002))をもちいて推計している。

3.3.5 都市ガスの物量の推計について

『エネルギー消費統計』においては LNG は化学部門等でも消費されているが、『産業連関表』の「取引基本表」においては LNG の産出額は都市ガス、事業用火力発電、自家発電の 3 部門にしか計上されていない。これは、『エネルギー消費統計』における LNG には地域のガス事業者から LNG 専用の導管で供給されているものが含まれているのに対し、『産業連関表』ではガス事業者から供給される LNG は都市ガスに計上されているからである。ここで問題となるのは、『エネルギー消費統計』の環式中間物・合成染料・有機顔料製造業では LNG を原料用としても消費していることである。したがって、これらの製造業に対応する『産業連関表』の部門(表 15)においては、都市ガスを全て燃焼したとして推計すると CO₂ 発生量が過大推計されてしまう。そこで都市ガスの燃焼を計算する際、原料用の LNG を消費する部門については原料分を除く。その手順を以下に示す。

- I. 『産業連関表』の各部門のエネルギー消費量が、環式中間物・合成染料・有機顔料製造業に割り振られている割合を求める。鉱業・製造業部門において副生ガスを推計する際にもちいた

コンバータは、『エネルギー消費統計』の各産業のエネルギー消費が、『産業連関表』の各部門に格付けられる割合であったので、これと逆のコンバータを該当部門について作成する。

		工業統計の産業分類							
		1	2	...	...	k	...	...	m
産業 連 関 表 の 部 門 分 類	1	Sh'_{11}	Sh'_{12}	...	...	Sh'_{1k}	...	...	Sh'_{1m}
	2	Sh'_{21}	Sh'_{22}	...	...	Sh'_{2k}	...	...	Sh'_{2m}
	⋮	⋮	⋮	⋮					⋮
	i					Sh'_{ik}			
	⋮	⋮	⋮					⋮	⋮
n	Sh'_{n1}	Sh'_{n2}	...	...	Sh'_{nk}	...	...	Sh'_{nm}	

図 3: コンバータの形式 (2)

II. 3.1.3.1 と同様に推計された『産業連関表』の各部門の LNG と都市ガス消費量から燃焼比率を求める。まず、鉱業・製造業部門において副生ガスを推計した際と同様に『工業統計表』産業分類別の LNG の原料用消費量を『産業連関表』部門分類へ組み替える。

$$EIO_{LNG,i}^m = \sum_k ECI_{LNG,k}^m \cdot \frac{Sh_{ki}}{100} \cdot LGH \quad (25)$$

$ECI_{LNG,k}^m$: 第 k 産業 (工業統計の産業分類) における LNG の原料用消費量
 $EIO_{LNG,i}^m$: 第 i 部門 (産業連関表の部門分類) における LNG の原料用消費量 (熱量換算値)
 LGH : LNG1t あたり発熱量 (= 13,000 Mcal/t)

次に、『産業連関表』の該当部門に投入された都市ガスの燃焼比率を次式のように推計した。ただし、 $EIO_{LNG+都市ガス,i}$ は、第 i 部門 (産業連関表の部門分類) における LNG と都市ガスの (自家発電用を除く) 消費量 (熱量換算値) を合計したものである。

$$BR_{都市ガス,i} = 1 - \frac{EIO_{LNG,i}^m}{EIO_{LNG+都市ガス,i}} \quad (26)$$

III. 『産業連関表』の「物量表」より得た都市ガス投入量に、I. のシェアと II. の燃焼比率を乗じることによって、原料用を除いた都市ガス投入量を得ることができる。

$$G_i = \sum_k G_i^T \cdot \frac{Sh'_{ik}}{100} \cdot BR_{都市ガス,i} \quad (27)$$

G_i : 第 i 部門 (産業連関表の部門分類) への原料用を除いた都市ガス投入量
 G_i^T : 『産業連関表』の「物量表」から得られる第 i 部門 (産業連関表の部門分類) への都市ガス投入量

表 15: 原料用の LNG を考慮するエネルギー消費統計の産業分類と産業連関表の部門分類の対応 (2005 年)

エネルギー消費統計	産業連関表
環式中間物・合成染料・有機顔料製造業	化学肥料 その他の無機化学工業製品 石油化学基礎製品 石油化学系芳香族製品 脂肪族中間物 環式中間物 合成ゴム 合成染料 その他の有機化学工業製品 熱可塑性樹脂 高機能性樹脂 その他の合成樹脂 合成繊維 印刷インキ その他の化学最終製品 プラスチック製品 アルミニウム (含再生)

表 16: 2005 年石炭製品部門のマテリアル収支表

	単位	投入	産出
原料炭	t	69,530,452	0
一般炭	t	61,479	0
ガソリン	kl	137	0
灯油	kl	5,473	0
軽油	kl	218	0
A 重油	kl	1,501	0
B 重油・C 重油	kl	272	0
炭化水素油	t	121,105	0
石油コークス	t	332,755	0
コークス	t	0	38,090,847
コークス炉ガス	1000m ³	0	12,924,715
高炉ガス	1000m ³	17,169,295	0
転炉ガス	1000m ³	297,193	0
コールタール	t	0	1,516,763
粗ベンゾール	t	0	514,808
都市ガス	1000m ³	13,295	0

3.3.6 「炭素収支表方式」による推計

石炭製品，銑鉄，粗鋼（転炉），粗鋼（電気炉），都市ガスの 5 部門については，炭素収支表を作成して炭素の受け渡し状況を調べ，CO₂ 排出量を推計した．炭素収支表とは，ある部門の投入品目に含まれる炭素量と産出品目に含まれる炭素量を，貸借対照表のような形に整理したものである．投入品目中の総炭素量と産出品目中の総炭素量がバランスすると考え，前者から後者を差しひいた炭素量を CO₂ 排出量としている．

炭素収支表は，次の手順で作成する．

1. 各部門の投入品目と産出品目（副産物をふくむ）のうち炭素を組成中に含むものを選択する．
2. それらの品目の投入・産出についての物量表を作成する．（マテリアル収支表）
3. 表 1 に示される各品目の炭素含有量に基づき，マテリアル収支表を炭素の投入と産出の関係に換算する．（炭素収支表）

表 16～25 に，該当部門のマテリアル収支表と炭素収支表を示す．

表 17: 2005 年銑鉄部門のマテリアル収支表

	単位	投入	産出
石灰石	t	19,796,117	0
原料炭	t	949,843	0
一般炭	t	12,052,217	0
天然ガス	1000m ³	199,331	0
軽油	kl	12	0
A 重油	kl	976	0
B 重油・C 重油	kl	181,193	0
液化石油ガス	t	8,313	0
石油コークス	t	498,786	0
コークス	t	36,470,635	0
コークス炉ガス	1000m ³	2,171,761	0
高炉ガス	1000m ³	43,544,280	129,616,095
転炉ガス	1000m ³	2,138,004	0
銑鉄	t	0	83,058,130
銑屑	t	12,080	0
鋼屑	t	111,830	0
都市ガス	1000m ³	196,105	0
高炉ダスト	t	0	1,247,231

表 18: 2005 年粗鋼 (転炉) 部門のマテリアル収支表

	単位	投入	産出
石灰石	t	19,506,472	0
一般炭	t	1,595,808	0
天然ガス	1000m ³	3,872	0
灯油	kl	2,210	0
A 重油	kl	17,847	0
B 重油・C 重油	kl	20,535	0
液化石油ガス	t	54,096	0
コークス	t	69,432	0
コークス炉ガス	1000m ³	392,144	0
高炉ガス	1000m ³	16,877	0
転炉ガス	1000m ³	41,704	8,725,736
銑鉄	t	80,485,128	0
粗鋼 (転炉)	t	0	83,626,875
銑屑	t	234,108	0
鋼屑	t	10,250,833	0
都市ガス	1000m ³	41,937	0

表 19: 2005 年粗鋼 (電気炉) 部門のマテリアル収支表

	単位	投入	産出
石灰石	t	743,291	0
一般炭	t	98,796	0
天然ガス	1000m ³	8,271	0
灯油	kl	38,157	0
A 重油	kl	53,825	0
B 重油・C 重油	kl	11,875	0
液化石油ガス	t	2,582	0
石油コークス	t	7,444	0
コークス	t	135,581	0
コークス炉ガス	1000m ³	15,703	0
高炉ガス	1000m ³	1,068	0
転炉ガス	1000m ³	4,641	0
電気炉ガス	1000m ³	0	117,232
銑鉄	t	1,577,819	0
粗鋼 (電気炉)	t	0	28,844,499
銑屑	t	724,591	0
鋼屑	t	28,904,225	0
都市ガス	1000m ³	68,308	0

表 20: 2005 年都市ガス部門のマテリアル収支表

	単位	投入	産出
原料炭	t	60,549	0
一般炭	t	664	0
天然ガス	1000m ³	103,312	0
LNG	t	26,379,588	0
灯油	kl	803	0
B 重油・C 重油	kl	463	0
ナフサ	kl	414,660	0
液化石油ガス	t	2,067,709	0
石油系炭化水素ガス	1000m ³	78,111	0
コークス炉ガス	1000m ³	85,301	0
都市ガス	1000m ³	250,862	29,865,115
メタンガス	1000m ³	578	0

表 21: 2005 年石炭製品部門の炭素収支表 (t-C)

	投入	産出
原料炭	49,231,037	0
一般炭	40,393	0
ガソリン	87	0
灯油	3,716	0
軽油	156	0
A 重油	1,109	0
B 重油・C 重油	221	0
炭化水素油	104,453	0
石油コークス	300,890	0
コークス	0	33,708,114
コークス炉ガス	0	2,999,826
高炉ガス	1,557,358	0
転炉ガス	95,977	0
コールタール	0	1,182,423
粗ベンゾール	0	475,168
都市ガス	7,541	0
計	51,342,937	38,365,531
CO ₂	0	12,977,406

表 22: 2005 年銑鉄部門の炭素収支表 (t-C)

	投入	産出
石灰石	2,375,534	0
原料炭	672,536	0
一般炭	7,918,548	0
天然ガス	113,322	0
軽油	9	0
A 重油	721	0
B 重油・C 重油	147,337	0
液化石油ガス	6,802	0
石油コークス	451,022	0
コークス	32,274,324	0
コークス炉ガス	504,066	0
高炉ガス	3,949,727	11,756,958
転炉ガス	690,456	0
銑鉄	0	3,322,325
銑屑	483	0
鋼屑	335	0
都市ガス	111,227	0
高炉ダスト	0	374,169
計	49,216,449	15,453,452
CO ₂	0	33,762,997

表 23: 2005 年粗鋼 (転炉) 部門の炭素収支表 (t-C)

	投入	産出
石灰石	2,340,777	0
一般炭	1,048,478	0
天然ガス	2,201	0
灯油	1,500	0
A 重油	13,189	0
B 重油・C 重油	16,698	0
液化石油ガス	44,265	0
コークス	61,443	0
コークス炉ガス	91,017	0
高炉ガス	1,531	0
転炉ガス	13,468	2,817,924
銑鉄	3,219,405	0
粗鋼 (転炉)	0	250,881
銑屑	9,364	0
鋼屑	30,752	0
都市ガス	23,786	0
計	6,917,874	3,068,805
CO ₂	0	3,849,069

表 24: 2005 年粗鋼 (電気炉) 部門の炭素収支表 (t-C)

	投入	産出
石灰石	89,195	0
一般炭	64,911	0
天然ガス	4,702	0
灯油	25,907	0
A 重油	39,776	0
B 重油・C 重油	9,656	0
液化石油ガス	2,113	0
石油コークス	6,731	0
コークス	119,981	0
コークス炉ガス	3,645	0
高炉ガス	97	0
転炉ガス	1,499	0
電気炉ガス	0	49,052
銑鉄	63,113	0
粗鋼 (電気炉)	0	86,533
銑屑	28,984	0
鋼屑	86,713	0
都市ガス	38,743	0
計	585,764	135,585
CO ₂	0	450,179

表 25: 2005 年都市ガス部門の炭素収支表 (t-C)

	投入	産出
原料炭	42,872	0
一般炭	436	0
天然ガス	58,734	0
LNG	19,408,782	0
灯油	545	0
B 重油・C 重油	376	0
ナフサ	257,346	0
液化石油ガス	1,691,924	0
石油系炭化水素ガス	49,802	0
コークス炉ガス	19,798	0
都市ガス	142,284	16,938,896
メタンガス	311	0
計	21,673,210	16,938,896
CO ₂	0	4,734,314

4 推計結果

推計結果をまとめたものは、表 26 および図 4 の通りである。2005 年の CO₂ 総排出量は、約 14 億 t-CO₂ であり、2000 年と比較して 3.3% 程度増加している⁷。また、国立環境研究所の温室効果ガスインベントリオフィス（温室効果ガスインベントリオフィス（2009））によれば、同期間に CO₂ 排出量が 12 億 5464 万 t-CO₂ から 12 億 8734 万 t-CO₂ へ約 2.6% 増加している⁸。

まず、CO₂ 排出量の上位 10 部門を見てみよう。2000 年と 2005 年では、一部の部門で順位が入れ替わっている。電力・ガス・熱供給部門は、4 億 3700 万 t-CO₂ で最も高く、順位は変化していない。ついで 1 億 9000 万 t-CO₂ の家計消費支出、1 億 7400 万 t-CO₂ の運輸部門となっており、これらの部門は順位が逆転している。鉄鋼部門（1 億 6400 万 t-CO₂、4 位）、窯業・土石製品部門（8000 万 t-CO₂、5 位）、石油・石炭製品（7900 万 t-CO₂、6 位）、パルプ・紙・木製品部門（2500 万 t-CO₂、9 位）および対個人サービス（2200 万 t-CO₂、10 位）は、順位に変動がない。水道・廃棄物処理部門（4400 万 t-CO₂）は 7 位に順位を上げ、化学製品部門（3700 万 t-CO₂）は 8 位に落としている。

次に、CO₂ 排出量が増加した部門を見ると、電力・ガス・熱供給部門および鉄鋼部門における排出量の増分が、それぞれ 4400 万 t-CO₂、3300 万 t-CO₂ と非常に大きい。上位 10 部門のうち 5 部門において CO₂ 排出量が増加し、上位 10 部門全体の CO₂ 排出量は増加している。

CO₂ 排出量の伸び率が高い部門について吟味すると、輸送機械部門が 44.1% で最も高い。分類不明を除くと、商業部門（33.9%）、家計外消費支出（22.3%）、鉄鋼部門（22.2%）、電子部品部門（16.1%）、教育・研究部門（15.2%）、その他の公共サービス部門（14.8%）、公務部門（11.0%）、電力・ガス・熱供給部門（10.5%）、および家計消費支出（8.9%）においても、CO₂ 排出量の伸び率が高くなっている。とりわけ、サービス関連部門における CO₂ 排出量の伸びが顕著である。

一方、伸び率が低い部門について見ると、情報・通信機器部門が -80.1% と最も低い。これは、2000 年表が IT バブルの時期に該当し、同時期には情報・通信関連投資が盛んに実施されたため、2005 年への減少率が高くなったものと考えられる。次に低い部門は、その他の製造工業製品部門で -76.0% であり、不動産部門（-55.9%）、金属製品部門（-40.9%）、繊維製品部門（-37.9%）、一般機械部門（-33.2%）、精密機械部門（-32.3%）、非鉄金属部門（-30.9%）、電気機械部門（-28.1%）、および化学製品部門（-27.5%）と続いている。

⁷ここでの 2000 年表の値は、平成 12 年『環境分析用産業連関表』（中野他（2008））のデータを更新したものである。したがって、同じ 2000 年表であっても、中野他（2008）とは異なるので注意されたい。

⁸この推計値は、年度ベースである。

表 26: 2000 年・2005 部門別 CO₂ 排出量

	2000 年		2005 年		伸び率 (%)
	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	構成比 (%)	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	構成比 (%)	
農林水産業	16,848,417	1.2	15,424,120	1.1	-8.8
鉱業	763,409	0.1	671,647	0.0	-12.8
飲食品	14,662,041	1.1	13,522,626	1.0	-8.1
繊維製品	3,639,174	0.3	2,491,762	0.2	-37.9
パルプ・紙・木製品	30,524,256	2.3	24,961,177	1.8	-20.1
化学製品	48,271,757	3.6	36,654,407	2.6	-27.5
石油・石炭製品	72,629,713	5.4	78,587,935	5.6	7.9
窯業・土石製品	88,969,799	6.6	79,800,402	5.7	-10.9
鉄鋼	131,702,770	9.7	164,477,437	11.8	22.2
非鉄金属	5,163,190	0.4	3,790,060	0.3	-30.9
金属製品	4,281,744	0.3	2,845,081	0.2	-40.9
一般機械	3,734,340	0.3	2,679,773	0.2	-33.2
電気機械	2,083,579	0.2	1,572,962	0.1	-28.1
情報・通信機器	868,338	0.1	389,697	0.0	-80.1
電子部品	2,553,359	0.2	3,000,427	0.2	16.1
輸送機械	5,706,417	0.4	8,869,768	0.6	44.1
精密機械	532,365	0.0	385,296	0.0	-32.3
その他の製造工業製品	7,375,959	0.5	3,447,995	0.2	-76.0
建設	13,844,529	1.0	12,515,355	0.9	-10.1
電力・ガス・熱供給	393,005,951	29.0	436,545,752	31.2	10.5
水道・廃棄物処理	47,096,719	3.5	43,927,638	3.1	-7.0
商業	12,680,898	0.9	17,804,268	1.3	33.9
金融・保険	1,220,418	0.1	1,180,477	0.1	-3.3
不動産	3,214,177	0.2	1,837,881	0.1	-55.9
運輸	193,469,233	14.3	173,812,500	12.4	-10.7
情報通信	2,876,838	0.2	2,538,056	0.2	-12.5
公務	15,806,927	1.2	17,639,251	1.3	11.0
教育・研究	11,387,279	0.8	13,256,839	0.9	15.2
医療・保健・社会保障・介護	13,517,487	1.0	12,041,901	0.9	-11.6
その他の公共サービス	1,196,242	0.1	1,387,312	0.1	14.8
対事業所サービス	5,499,602	0.4	4,709,806	0.3	-15.5
対個人サービス	21,543,264	1.6	22,175,777	1.6	2.9
事務用品	0	0.0	0	0.0	0.0
分類不明	1,679,750	0.1	2,506,870	0.2	40.0
家計外消費支出(列)	1,395,770	0.1	1,744,623	0.1	22.3
家計消費支出	174,168,007	12.9	190,369,550	13.6	8.9
排出量計	1,353,913,717	100.0	1,399,566,428	100.0	3.3

5 おわりに

本稿では、環境分析用産業連関表の推計方法を詳説し、その推計結果を概観した『石油等消費構造統計表』の中止に伴って、鉱業・製造業部門における副生ガス消費量の推計法の変更を余儀なくされた。つまり、従来は『石油等消費構造統計表』のみで推計されていた副生ガス消費量を、平成 17 年度『エネルギー消費統計(仮称)のための試験調査(第二次)』、平成 12 年『石油等消費構造統計表』、および平成 12 年・平成 17 年の『石油等消費動態統計』を組み合わせ推計している。

しかし、平成 17 年度が試験調査であるため、『エネルギー消費統計』のデータが不安定であるがゆえの推計上の誤差は考えられる。平成 17 年『環境分析用産業連関表』では改善が難しいが、今後『エネルギー消費統計』が毎年実施されていく過程で、安定的で信頼性の高いデータが入手可

能になるものと考えられる。

ただし、本稿で行った方法以外にも推計の方向性は存在する。たとえば、平成 17 年度『エネルギー消費統計』における産業中分類別用途別エネルギー品目消費量を、平成 17 年『工業統計表』の産業細分類別製造品出荷額の情報をもちいて産業細分類に分割することもできよう。また、平成 18 年度『エネルギー消費統計 (仮称) 予備調査』では、原料用を含む産業中分類別用途別エネルギー品目消費量および自家発電量の情報を入手することができる。平成 18 年度『エネルギー消費統計』から原料用消費量とその他消費量の比率を求め、平成 17 年度『エネルギー消費統計』のその他消費量を原料用とその他に分割する。いずれも決定的な推計方法ではないが、こうした推計方法の違いによる結果への影響の評価は、今後の課題としたい。

環境分析用産業連関表は、地球温暖化対策を考える上で不可欠な詳細な CO₂ 排出構造にかんする情報を与えてくれる。したがって、いかに必要な統計を確保し、継続的に環境分析用産業連関表を推計していくかということは、今後非常に大きな課題となる。

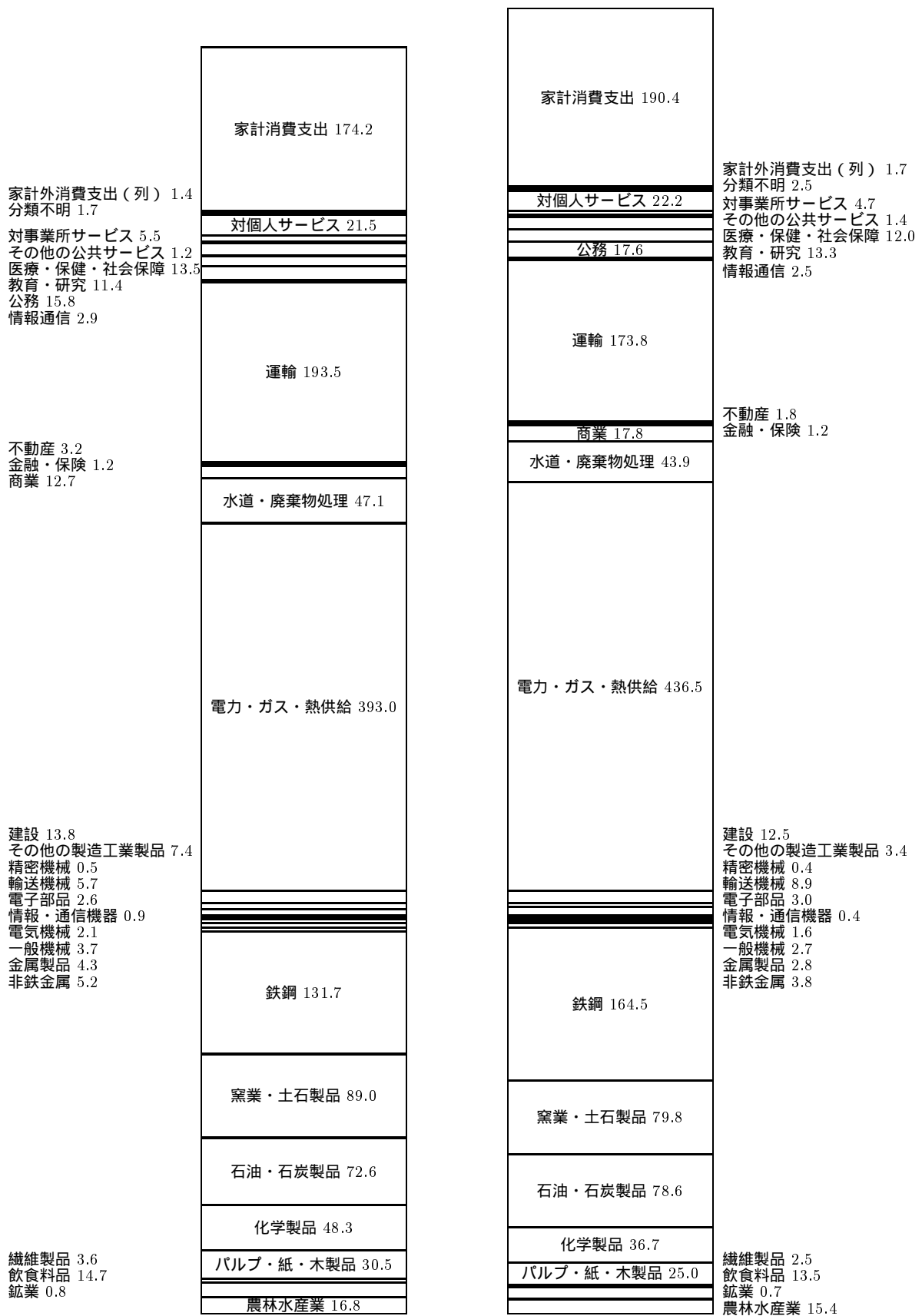


図 4: 2000 年, 2005 年 CO₂ 排出量 (単位:100 万 t-CO₂)

参考文献

- 温室効果ガスインベントリオフィス (2009) 『日本国温室効果ガスインベントリ報告書』, 温室効果ガスインベントリオフィスホームページ (<http://www.gio.nies.go.jp/>) .
- 戒能一成 (2009) 『総合エネルギー統計の解説 (2009年6月改訂)』, 経済産業研究所ホームページ (<http://www.rieti.go.jp>) .
- 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部産業廃棄物課 (2008) 『産業廃棄物排出・処理状況調査報告書 (平成17年度実績)』, 環境省ホームページ (<http://www.env.go.jp>) .
- 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課 (2008) 『日本の廃棄物処理 (平成17年度版)』, 環境省ホームページ (<http://www.env.go.jp>) .
- 慶應義塾大学産業研究所環境問題分析グループ (1996) 『環境分析用産業連関表』, 慶應義塾大学産業研究所 .
- 経済産業省経済産業政策局調査統計部 (2001) 『平成12年石油等消費動態統計年報』, 社団法人経済産業統計協会 .
- (2002) 『平成12年石油等消費構造統計表 (商工業)』, 社団法人経済産業統計協会 .
- (2006a) 『平成17年石油等消費動態統計年報』, 財団法人 経済産業調査会 .
- (2006b) 『平成17年鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計年報』, 社団法人経済産業統計協会 .
- 経済産業省経済産業政策局調査統計部・経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部 (2006) 『平成17年資源エネルギー統計年報 (石油・コークス・金属鉱物・非金属鉱物)』, 財団法人 経済産業調査会 .
- 経済産業省資源エネルギー庁長官官房総合政策課エネルギー政策企画室 (2007) 『平成17年度エネルギー消費統計 (仮称) のための試験調査 (第二次) 集計表』, 経済産業省資源エネルギー庁長官官房総合政策課エネルギー政策企画室 .
- 財務省 (2006) 『日本貿易月表 (品別国別) 平成17年12月号』, 日本関税協会 .
- 資源エネルギー庁電力・ガス事業部 (2005) 『平成17年度電力需給の概要』, 中和印刷株式会社出版部 .
- (2006) 『平成18年度電力需給の概要』, 中和印刷株式会社出版部 .
- 資源エネルギー庁電力・ガス事業部ガス市場整備課 (2006) 『平成17年ガス事業年報』, 社団法人日本ガス協会 .
- 社団法人 日本鉄鋼連盟環境管理部 (1994) 『鉄鋼業のスラグ等の発生及び利用・埋立状況報告書 (平成5年実績)』, 社団法人日本鉄鋼連盟 .
- 総務省 (2009) 『平成17年産業連関表』, 総務省ホームページ (<http://www.stat.go.jp>) .
- 鉄鋼スラグ協会 (2006) 『鉄鋼スラグ統計年報 (平成17年度実績)』, 鉄鋼スラグ協会ホームページ (<http://www.slg.jp/>) .

中野諭・早見均・中村政男・鈴木将之 (2008) 『環境分析用産業連関表とその応用』, 慶應義塾大学出版会 .

日本フライアッシュ協会ホームページ, (<http://www.japan-flyash.com/>) .

本藤祐樹・森泉由恵・外岡豊・神成陽容 (2002) 「1995 年産業連関表を用いた温室効果ガス排出原単位の推計」, 『日本エネルギー学会誌』, 第 9 巻, 第 81 号 .

The Input-Output Table for Environmental Analysis in 2005: Estimation and Result

Abstract

This paper estimates the Input-Output Table for Environmental Analysis in 2005 with the publication of the Input-Output Table in 2005 and reports the estimation method in detail. Because the Structural Survey of Energy Consumption in Commerce and Manufacturing was terminated, this paper is the first trial of estimation under difficult conditions in the lack of publicly available information on byproduct gases.

The Input-Output Table for Environmental Analysis in 2005 enables us to analyze in depth the most recent structure of CO₂ emissions by economic activities in Japan.

Keywords

Greenhouse Gas; CO₂ Emission; Input-Output Table; Economic Activity.