

2. 総合エネルギー統計の算定手法

2-1. 基礎的算定原理と算定作業の流れ

2-1-1. 総合エネルギー統計の基礎的算定原理と限界

(1) 個別物量からのエネルギー量の推計: 「均一性の仮定」

総合エネルギー統計においては、エネルギー需給量の算定にあたり、ガソリン・電力などの各エネルギー源が一律に固有単位あたりの総発熱量^{*1}で均質になっており、均質なエネルギー源が供給・転換・消費されているものと仮定して、各種の公的統計で把握されている固有単位での供給・転換・消費の数値に、固有単位当の総発熱量を乗じてエネルギー需給量を算定している。

当該仮定を「均一性の仮定」という。

このようにして求めたエネルギー源別エネルギー需給量を、重複なくエネルギー源別に合計していけば、日本全体のエネルギー需給量を算定することが可能である。

総合エネルギー統計においては、上記の「均一性の仮定」が有効でなければ正確な値を算定することができないため、例えば同じ「重油」というエネルギー源であってもA重油とC重油のように総発熱量が大きく異なるものが知られている場合、エネルギー源を区分してその需給を取扱い、また区分できない場合には各エネルギー源の真の平均値に最も近いと考えられる総発熱量を選択・設定することなどによって、エネルギー源の性状・品質の分散により「均一性の仮定」が崩れることを防止してその精度を確保している。

[式 2-1-1-1. 総合エネルギー統計におけるエネルギー需給算定の基本式]

$$Edsi = Eoui * Joui \quad \dots \text{式 2-1-1-1)}$$

i	エネルギー源 (i 石炭,原油,ガソリン…)
Edsi	エネルギー源別エネルギー需給量(MJ)
Eoui	エネルギー源別固有単位需給量(t,kl,m ³ …)
Joui	エネルギー源別(固有単位あたり)総発熱量(MJ/kg,,/l,…))

(2) 個別業種・事業所・装置のエネルギー需給・効率と総合エネルギー統計の関係

一方、同じエネルギー源であっても各企業毎・事業所毎・工場毎あるいは装置毎に、用いているエネルギー源の規格・銘柄などの種類は異なることが通常である (例. XX鉱山産亜瀝青炭、C重油JIS1級、都市ガス4C…)

しかし、このような個別の企業・事業所・装置間の差異について、総合エネルギー統計上でこれらを取扱っていくことには限界があるため、エネルギー需給内訳の細目を表現する際には個別企業などでのエネルギー源の詳細な差異を大部分捨象している。

従って、総合エネルギー統計は個別企業・事業所・装置のエネルギー需給やエネルギー効率の「参考となる指標」としては有効であるが、個別企業・事業所・装置の実測によるエネルギー需給やエネルギー効率と直接同列に比較できるだけの分解能や識別精度は持っていない。

従って、総合エネルギー統計は、個別企業・事業所・装置のエネルギー需給やエネルギー効率を個々に評価・判断するなどの用途に用いることはできないことに注意が必要であ

*1 固有単位あたり総発熱量とは、MJ/kg、MJ/l、MJ/m³などをいい、単に「総発熱量」と呼ばれている。

る。

総合エネルギー統計は、あくまで日本全体や該当部門全体で巨視的に見たエネルギー需給やエネルギー効率などを示しているのである。

(3) 総合エネルギー統計の地域区分推計と「都道府県別エネルギー消費統計」

総合エネルギー統計は、日本全国を1つの地域としてエネルギー源別・部門別の推計を行っており、現状において地域別の区分については、民生家庭部門で家計調査報告の地域区分集計値を用いて補助的な推計を行っているのみである。

総合エネルギー統計自体を地域別に区分していない理由は以下のとおりである。

- ・ 地域別のエネルギー需給の算定においては、直接的に地域別に区分された基礎統計が限定されていること、地域別に見た場合寒冷地仕様の石油製品の存在などエネルギー源の多くが前述の「均一性の仮定」に抵触する問題を生じることなどから、地域別に区分した場合精度の高い推計を行うことが原理的に困難である。
- ・ 転換部門においては、エネルギー需給量の多寡は各地域の電源立地の状況や産業構造の状況に依存しており、地域経済との因果性が薄いため、そもそも地域別に区分することの意味に問題がある^{*2}。
- ・ 運輸貨物部門や公共輸送機関による輸送などにおいては、エネルギー源の需要地と消費地が通常は一致しない^{*3}ため、地域別に区分を行う目的に応じて複数通りの区分が考えられ、地域別に区分することの意味に問題がある。

また、民生家庭部門において補助的に推計している地域別のエネルギー需給を比較する際にも、地域別の平均気温、人口密度や住居形態の差異などの要因を考慮しなければ直接の比較はできないことに留意することが必要である。

こうした問題点を認識した上で、総合エネルギー統計のうち産業部門・民生家庭部門・民生業務他部門・運輸旅客部門の一部の最終エネルギー消費について、関連統計の都道府県別再集計や県民経済計算などを活用し都道府県別に総合エネルギー統計を地域分割推計した「都道府県別エネルギー消費統計」^{*4}が別途算定されているので、必要に応じてこれを参照ありたい。

2-1-2. 総合エネルギー統計の算定作業の流れ

総合エネルギー統計においては、図 2-1-2-1. 「総合エネルギー統計の算定作業の流れ」に示す手順に従い各表を算定し作成している。

総合エネルギー統計の算定作業は、以下の順序で進められている。

- #1 発熱量・炭素排出係数の設定
- #2 エネルギー需給モジュールの構築
- #3 固有単位表の作成(モジュールの合成)
- #4 エネルギー単位表(本表・簡易表)の作成
- #5 エネルギー起源炭素表(・真発熱量表の作成)

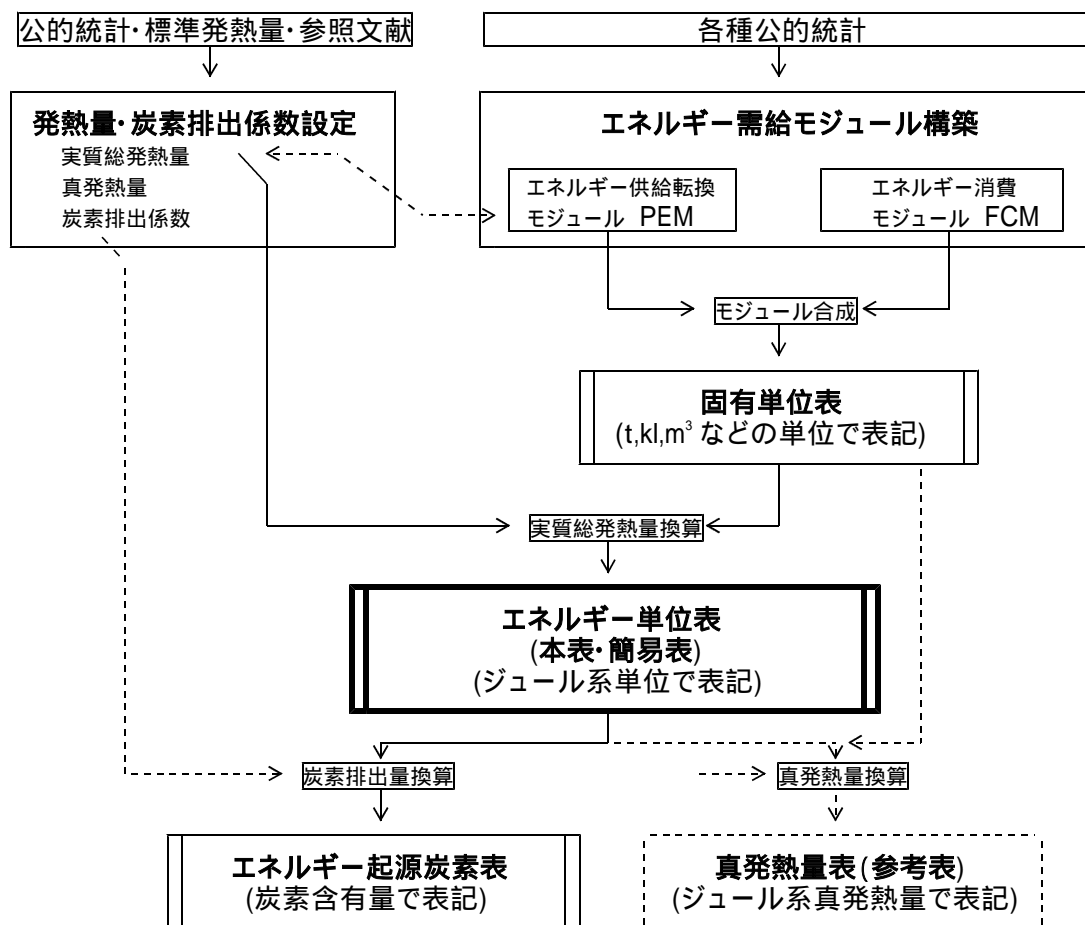
このうち、算定作業部分について、次節以下に具体的な内容を解説する。

*2 転換部門でエネルギー需給が産業構造や企業構造に依存している典型的な例として火力発電所のエネルギー消費が挙げられる。各火力発電所の稼働状況は当該発電所を運営する電力会社などの経営判断に左右される問題であり、地域経済との直接の因果関係は存在しない。石油精製やコークス製造などの、石炭・石油製品製造についても同様である。

*3 運輸部門において需要地と消費地が一致しない例としては、高速道路SAでのトラックや長距離バスへの給油、新幹線など長距離鉄道線への給電、航空機・船舶の途中経由地での給油などが挙げられる。

*4 「都道府県別エネルギー消費統計」における推計の基礎は本総合エネルギー統計の解説における方法と同じであるが、地域別の区分推計上の仮定などについては、解説資料を別途用意するため当該説明資料を参照ありたい。

[図 2-1-2-1. 総合エネルギー統計の算定作業の流れ]



2-2. 発熱量・炭素排出係数の設定

2-2-1. エネルギー源別の総発熱量

(1) 標準発熱量と実質発熱量

エネルギー源別標準発熱量については、表 2-2-2-1. 「エネルギー源別標準発熱量表 (2005 年度改訂表)」(別掲)に一覧を示す。

各エネルギー源の定義・説明と発熱量の設定根拠は、第 4 章「総合エネルギー統計の構造と解説-2: 「列」の構造と解説」の各エネルギー源の説明部分及び補論 10. 「エネルギー源別標準発熱量の改訂について」を参照されたい。

エネルギー源別標準発熱量は経済産業省資源エネルギー庁により概ね 5 年を目標に改訂されて設定されているが、総合エネルギー統計においては精度を確保する観点から毎年度再計算が可能なエネルギー源別総発熱量については毎年度再計算を行い、これを「実質発熱量」として算定に用いることとしている。

(2) 実質発熱量の算定

総合エネルギー統計においては、各エネルギー源の固有単位(t, m³ など)あたりの総発熱量(MJ/固有単位)が毎年度再計算可能なエネルギー源については、以下の方法により毎年度公的統計から再計算を行って算定した実質発熱量を用いる。

毎年度再計算することができないエネルギー源や、物理的性状が安定しているエネル

ギー源については、各種公的文献・資料などから推計された標準発熱量の値を用いる。

1) 石炭

a. 原料炭

原料炭(コークス用原料炭、吹込用原料炭)については、日本鉄鋼連盟実測値などに基づいて設定されている標準発熱量を、日本貿易統計による原料炭輸入構成比などにより時系列で補間推計した値を用いる。

b. 一般炭

輸入一般炭のうち発電用一般炭については、電気事業連合会の協力により汽力発電所燃料消費実績の発電所別石炭消費実績(乾炭・有灰、約40ヶ所)を、各湿分率に従い有水(湿炭)・有灰に換算し、さらに国産一般炭のうち発電用の消費量相当分を推計により控除し、加重平均発熱量を求めて実質発熱量とする。

発電用一般炭以外の輸入一般炭については、標準発熱量を用いる。

国産一般炭については、石炭エネルギーセンターによる実測値などに基づいて設定されている標準発熱量を用いる。

c. 無煙炭

無煙炭については、炭化度の高い石炭であり性状が安定していると考えられるため、セメント産業での実測値などを参考に設定されている標準発熱量を用いる。

2) 石炭製品

a. コークス、コールタール

コークス、コールタールについては、鉄鋼業の操業管理・品質管理により性状が安定していると考えられるため、日本鉄鋼連盟実測値(コークス)、経済産業省調査値(コールタール)などに基づいて設定されている標準発熱量を用いる。

b. コークス炉ガス・高炉ガス

コークス炉ガス、高炉ガス(発電用)については、電気事業連合会の協力による汽力発電所燃料消費実績の発電所別コークス炉ガス消費実績(約10ヶ所)、高炉ガス消費実績(同)から加重平均発熱量を求め実質発熱量とする。

高炉ガス(一般用)については、高炉の操業条件により変動する数値を標準値に換算して報告されているため、日本鉄鋼連盟実測値に基づいて設定されている標準発熱量を用いる。

c. 転炉ガス

転炉ガスについては、鉄鋼業の操業形態やその発生原理から極めて性状が安定していると考えられるため、日本鉄鋼連盟実測値などに基づいて設定されている標準発熱量を用いる。

3) 原油

a. 精製用原油

精製用原油については、資源エネルギー庁石油輸入調査及び石油連盟資料による代表的な輸入原油の銘柄別物性値(API比重、硫黄分、水分・灰分をアラビアン・ライトなど33銘柄について調査したもの)からJIS-K2279 付属書法により推計した銘柄別発熱量を、銘柄別輸入量で加重平均した値を求め実質発熱量とする。

b. 発電用原油・瀝青質混合物

発電用原油・瀝青質混合物については、電気事業連合会の協力による汽力発電所燃料消費実績の発電所別原油消費実績(約50ヶ所)・瀝青質混合物消費実績(2ヶ所)から加重平均発熱量を求め実質発熱量とする。

c. NGL・コンデンセート

NGL・コンデンセートについては、電気事業連合会の協力による汽力発電所燃料消

費実績の発電所別NGL・コンデンセート消費実績(約 10 ヶ所)から加重平均発熱量を求め実質発熱量とする。

4) 石油製品

a. 原料油

精製半製品(揮発油留分、灯油留分、軽油留分、常圧残油)については、石油連盟資料による代表的な輸入原油の留分別収率・物性値(体積収率、比重、硫黄分、34 銘柄)の欠測値を発熱量が類似した原油の物性値から補綴し、JIS-K2279 付属書法により推計した銘柄別精製半製品別発熱量を銘柄別輸入量で加重平均した値をそれぞれ求め実質発熱量とする。

純ナフサ、改質生成油、精製混合原料油については、それぞれ性状の類似する揮発油留分、プレミアムガソリン、精製用原油の実質発熱量を用いる。

b. LPG

LPGについては、ブタン・プロパンの2つの成分のみからなり、実質的に殆ど性状が変化しないと考えられることから、ブタン・プロパンの理論発熱量と消費量構成比に基づき設定されている標準発熱量を用いる。

c. ガソリン

ガソリンについては、プレミアム・レギュラー別に品質規格が厳格に定められており、当該規格に見合うよう各種の基材から改質などの工程を経て製造されるため、それぞれの性状は極めて安定していると考えられる。

このため、1998 年度に石油連盟・日本自動車工業会が実測したプレミアム・レギュラー別の比重から、JIS-K2279 付属書の推計式により硫黄分・水分・灰分を0として求められたプレミアム・レギュラー別の標準発熱量を用い、これをプレミアム・レギュラー別の国内生産量で加重平均した値をガソリン全体の实質発熱量とする。

d. ジェット燃料油

ジェット燃料油については、事故防止の観点から民間航空用(Jet-A, Jet-A1)・防衛用(JP-4, -5, -8)とも品質規格が厳格に定められており、性状が非常に安定していると考えられるため、各種規格値に基づいて算定されている標準発熱量を用いる。

e. 灯油

灯油については、常圧蒸留時の灯油留分から直接製造されることが多いことから、4)-a. 原料油中の精製半製品-灯油留分の実質発熱量を用いる。

f. 軽油

軽油については、電気事業連合会の協力により国内で軽油を使用している(又は過去に使用したことのある)約 110 ヶ所の火力発電所での実測値の算術平均から求めた毎年度の実質発熱量を用いる^{*5}。

g. A重油/発電用C重油

A重油と発電用C重油については、電気事業連合会の協力により国内で重油を使用している(又は過去に使用したことのある)発電所約 110 ヶ所での実測値のうち 1990 ~ 2001 年度の平均で発熱量 40.5MJ/l未満の重油を使用している発電所約 20 ヶ

*5 軽油、A重油について加重平均ではなく算術平均を用いる理由は、発電所の運転開始時の試運転の有無などにより発電用の軽油などの消費量は毎年度大きく変動しており、加重平均を行うと特定の発電所が調達した特定の品種に平均が偏ってしまい、安定した時系列推計結果が得られないためである。

軽油において精製半製品-軽油留分の実質発熱量を用いない理由は、軽油は品質規制の関係上軽油留分・灯油留分・分解軽油などの各種の基材などから深度脱硫などの処理を経て製造されており、現状においてその性状が軽油留分とは対応していないためである。

所の重油の発熱量の算術平均から毎年度の実質発熱量を求め、これをA重油の実質発熱量として用いる。

また、1990～2001年度の平均で発熱量40.5MJ以上の重油を使用している発電所約90ヶ所の加重平均から毎年度の実質発熱量を求め、これを発電用C重油の実質発熱量として用いる。

h. B重油

B重油については、量的に少なく厳格な議論を行う必然性に乏しいため、標準発熱量を用いる。

i. 一般用C重油・アスファルト他重質石油製品

一般用C重油・アスファルト・他重質石油製品については、主に減圧残油などから製造されること、発電用C重油と連産することから、4)-a. 原料油中の精製半製品-常圧残油留分の生産量・実質発熱量から発電用C重油の生産量・実質発熱量を控除して推計した値を用いる。

j. オイルコークス・潤滑油・製油所ガス

オイルコークス・潤滑油・製油所ガスについては、毎年度の実測値を得ることが困難であることから、標準発熱量を用いる。

k. 回収硫黄

石油精製工程において得られる回収硫黄については、これを純硫黄であると仮定し、硫黄の理論発熱量(9.29MJ/kg)を用いる。

5) 天然ガス・都市ガス

輸入天然ガス(LNG)・国産天然ガスについては、電気事業連合会の協力による汽力発電所燃料消費実績の発電所別LNG(約30ヶ所)・国産天然ガス消費実績(約10ヶ所)からそれぞれの加重平均発熱量を求め実質発熱量とする。

都市ガスについては、出典元のガス事業統計が既にジュール系表示に転換済であり、現在、固有単位はジュール系表示値を標準発熱量で除して算定されていることから、標準発熱量を用いる。

6) 電力

電力については、最終エネルギー消費における発熱量を算定する際には、電力の消費側理論発熱量(3.60MJ/kWh)を実質発熱量として用いる。

電力の一次エネルギー換算発熱量を算定する際には、一般用発電、外部用発電、自家用発電(業種別)の区分毎に、電力の消費側理論発熱量(3.60MJ/kWh)を毎年度の各区分の平均発電効率で除した値を実質発熱量として用いる。

ここで、原子力発電、事業用水力発電、未活用・再生可能エネルギーに関する電力の一次エネルギー換算発熱量は、便宜的に一般電気事業者発電の一次エネルギー換算発熱量⁶⁾(発電端、約8.8MJ/kWh、毎年度設定)を用いる。

7) 蒸気

産業用蒸気については、最終エネルギー消費発熱量を算定する際には、100℃1気圧の条件下における乾燥蒸気の標準発熱量(2.68MJ/kg)を用いる。

産業用蒸気の一次エネルギー換算発熱量を算定する際には、産業用蒸気の業種別区分毎に、蒸気の標準発熱量を毎年度の各区分の平均蒸気発生効率で除した値を用いる。ここで、回収蒸気など未活用・再生可能エネルギーに関する蒸気の一次エネルギー換算発熱量は、便宜的に産業用蒸気の一次エネルギー換算発熱量の平均

*6 補論 1. 「電力の一次エネルギー供給の算定方法について」参照。

値(約 3.0MJ/kg、毎年度設定)を用いる。

(3) 主要エネルギー源の実質発熱量の推移

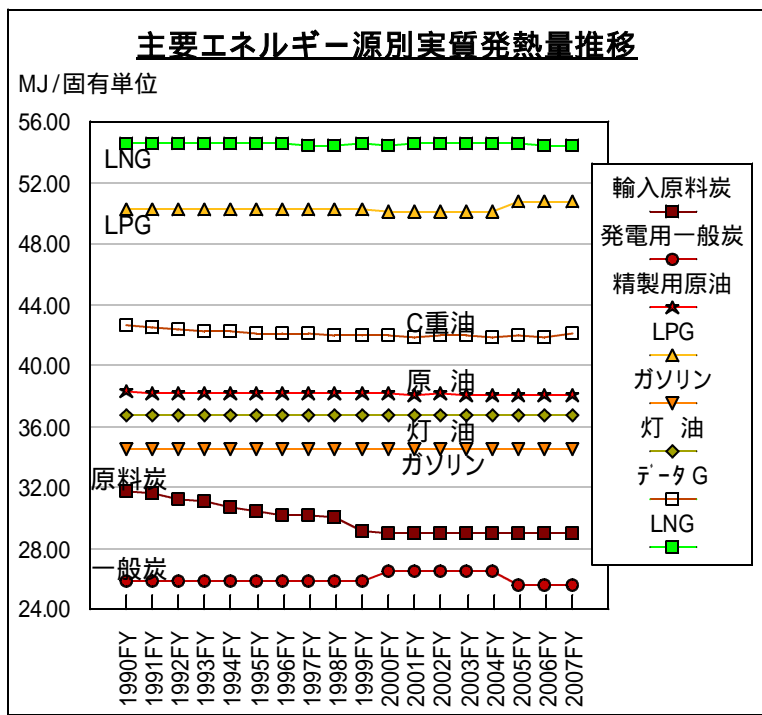
主要なエネルギー源別の実質発熱量の時系列推移の概要について、表 2-2-2-2、図 2-2-2-1.「主要エネルギー源別実質発熱量推移」に示す。

ガソリン、灯油、LPGなど民生・運輸部門で用いられるエネルギー源では品質規格の存在などにより実質発熱量はほぼ一定であるが、石炭、C重油など産業部門用のエネルギー源では実質発熱量が時間とともに比較的大きく変化していることが観察される。

[表 2-2-2-2. 主要エネルギー源別実質発熱量推移]

エネルギー源	単位	1990	1995	2000	2005	2006	2007
原料炭	MJ/kg(有水有灰)	31.8	30.5	29.1	29.1	29.1	29.1
輸入一般炭	MJ/kg(有水有灰)	24.9	26.1	26.4	25.7	25.7	25.7
精製用原油	MJ/l	38.3	38.3	38.2	38.1	38.1	38.2
LPG	MJ/kg	50.2	50.2	50.2	50.8	50.8	50.8
ガソリン	MJ/l	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6
灯油	MJ/l	36.8	36.8	36.8	36.7	36.7	36.7
軽油	MJ/l	38.1	38.1	38.2	37.8	37.9	38.0
C重油(一般用)	MJ/l	42.7	42.2	42.0	42.0	42.0	42.2
LNG	MJ/kg	54.6	54.6	54.6	54.6	54.5	54.6

[図 2-2-2-1. 主要エネルギー源別実質発熱量推移]



2-2-3. エネルギー源別の真発熱量: 参考値としての真発熱量の推計

総合エネルギー統計の真発熱量表に用いるエネルギー源別真発熱量については、各エネルギー源の総発熱量に、エネルギー源毎のおおよその水素含有量に応じた換算係数を乗じて算定する。具体的には、総発熱量で表示されたエネルギー源別の実質発熱量に表 2-2-3-1.「真発熱量の推計方法(参考値)」(別掲)に示す換算係数を乗じて算定する。

真発熱量表における電力の換算については、国際比較を容易化するため IEA^{*7} が真発熱量表による国別エネルギー統計の推計において世界共通で用いている方式に従い、原子力発電の真発熱量による一次エネルギー換算は 10.91MJ/kWh、地熱発電は 36.0MJ/kWh、水力や他の再生可能エネルギーによる電力は 3.6MJ/kWhとして換算する。

2-2-4. エネルギー源別炭素排出係数

総合エネルギー統計のエネルギー起源炭素表においては、総発熱量によるエネルギー消費量あたりの炭素排出係数(gC/MJ)として、表 2-2-4-1.「2005 年改訂炭素排出係数表」(別掲)を用いる。当該炭素排出係数は、補論 9.「エネルギー起源炭素排出係数の改訂について」に記載された方法により、環境省調査値(1992 年 5 月)を改訂したものである^{*8}。

但し、エネルギー起源の炭素の物質収支にかんがみ、高炉ガス、一般ガスの排出係数については、当該報告書にあるような固定的な排出係数の使用により精度上の問題を生じることから、各転換工程の炭素の物質収支が成立するよう炭素排出係数を逆推計し毎年度設定する^{*9}。

2-3. モジュールの構築と出典統計

2-3-1. モジュール構造による策定

総合エネルギー統計においては、一次エネルギー供給・転換と最終エネルギー消費にそれぞれ対応した、内部不整合を可能な限り排除した 2 つのモジュールを一旦構築し、さらにこれを合成して不整合部分を推計・調整することにより全体の整合化を図るという、モジュール構造による策定手法を用いている。

各モジュールは、総合エネルギー統計の本表(固有単位表・エネルギー単位表)と全く同じ「行」「列」構成となっており、モジュールを作成するにあたってその出典となる公的統計上の異常値や本源的な不整合を確認しつつ作成を行うことにより、策定過程での品質管理を図っている。

現時点での総合エネルギー統計では、なお精度向上のための改訂や不具合の改善などを要する段階にあること、また出典となる公的統計の項目改廃・基準改定などへの対応を図ることが必要であることから、モジュール構造による策定手法をとることにより、策定段階での作業手順が大幅に簡略化され、精度向上のための改造・修理への対応が迅速化され、さらに算定過程での統計処理の誤謬や精度上の問題点を発見することが容易化されるなどの利点がある。

また、モジュール構造の採択により、総合エネルギー統計の策定過程を順序立って遡及・比較することが容易化されるため、監査・認証(Verification)作業の負担を軽減することができるという副次的利点がある^{*10}。

*7 IEA: International Energy Agency / 国際エネルギー機関

*8 第 6 章 エネルギー起源炭素表 参照。

*9 2000 年度改訂版の総合エネルギー統計においては、石油精製工程などから発生する「製油所ガス」の炭素排出係数を調整する方法を用いていたが、今次改訂による石油精製部門の推計精度の向上に伴い当該調整は廃止している。第 6 章 エネルギー起源炭素表を参照ありたい。

*10 2000 年度改訂版の総合エネルギー統計においては、一次エネルギー供給、エネルギー転換、最終エネルギー消費の 3 つのモジュールを合成して策定していたが、一次エネルギー供給とエネルギー転換に関する統計改廃への対応や精度向上のための改善作業が一巡したことを受け、本改訂を機に両モジュールを統合している。総合エネルギー統計の作成手順がなお改訂を要し基礎統計の改廃が継続する現状においては、なおモジュール構造を用いることが合理的であると考えられる。

2-3-2. 各モジュールの出典統計と対応部分

(1) エネルギー供給転換モジュール (PEM)

概要: 一次エネルギー供給とエネルギー転換を表現するモジュール

略称: PEM Primary supply & Energy conversion Module

基本統計:

一次エネルギー供給部分(輸入・国内生産)

エネルギー生産・需給統計^{*11}、日本貿易統計

エネルギー転換部分(電力、熱供給、一般ガス、石油製品)

電力調査統計・電力需給の概要、ガス事業統計・ガス事業便覧、熱供給事業便覧、石油等消費動態統計(自家発電・産業蒸気関連部分、石油化学関連部分)、エネルギー生産・需給統計(石油製品製造関連部分)

最終エネルギー消費部分(電力、熱供給、都市ガス販売内訳)

電力調査統計・電力需給の概要、ガス事業統計・ガス事業便覧、熱供給事業便覧

(2) エネルギー消費モジュール (FCM)

概要: 最終エネルギー消費を表現するモジュール

略称: FCM Final Consumption Module

基本統計:

エネルギー転換部分(石炭製品、自家消費、消費在庫)

石油等消費動態統計

最終エネルギー消費部分(産業)

石油等消費動態統計、電力調査統計、ガス事業統計他

最終エネルギー消費部分(民生)

家計調査報告、電力調査統計、ガス事業統計他

最終エネルギー消費部分(運輸)

自動車輸送統計、鉄道輸送統計、船舶輸送統計、航空輸送統計及び運輸関係エネルギー要覧^{*12}

2-4. モジュールの合成と推計・調整の方法

2-4-1. モジュールの合成

エネルギー供給転換モジュール(PEM)、エネルギー消費モジュール(FCM)に異常値や本源的不整合がある程度除かれていることを確認した上で、論理的整合性が保たれるように2つのモジュールを合成し、不整合部分がある場合にはこれを推計・調整により接合・補訂することにより、固有単位表を策定する。

モジュールの合成過程における推計・調整は、統計数値の欠測に関する推計・調整、統計数値の不整合に関する推計・調整の2段階で行う。

2-4-2. 推計・調整の方法-1: 統計数値の欠測に関する推計・調整

各モジュールにおいて部分的に必要な統計数値が得られない場合、以下の手順で推計・

*11 エネルギー生産・需給統計は、2002年度から資源・エネルギー統計と改称したが、本稿では便宜上旧呼称を用いる。

*12 運輸関係エネルギー要覧は、2001年度から交通関係エネルギー要覧と改称したが、本稿では便宜上旧呼称を用いる。

調整を行う。これらの推計を行った数値部分は各モジュール上「黄色」に着色し明示することとする。

(1) 残差法

総供給量・総消費量が得られているが、部分的に必要な統計数値が得られていない場合、他の項目での供給量・消費量を控除した残差を当該項目の推計値とする。

(2) 比例法

平均的な転換効率・消費率などの指標が得られているが、部分的に必要な統計数値が得られない場合、あるいは同種の用途の特定のエネルギー源の統計数値が得られない場合、当該転換効率・消費率などの指標を比例的に適用し推計値とする。

(3) 直近値法

同一項目の該当期間の統計値が編纂期限までに得られない場合、前年度あるいは前年の統計値やそこから導かれるエネルギー原単位などからの推計値とするか、前年度又は前年の同一統計区分のエネルギー需給の構成比を用いた値を推計値とする。

2-4-3. 推計・調整の方法-2: 統計数値の不整合に関する推計・調整

各モジュールの同一内容の数値が大きな乖離を持つ、合成の結果消費量が負の値となってしまう、統計誤差が $\pm 1\%$ を超え、供給を上回る転換・消費が行われエネルギーが「湧き出して」いたり、逆に供給の一部が転換・消費側で捕捉できず「行方不明」になっているなどの不整合を生じる場合、以下の基本的方針により推計・調整を行う。

本推計・調整において、在庫変動や自家消費を調整したり、統計外の品種転換を計上したり、特定の最終消費項目を調整項目とし値を調整した場合には、本解説に明記した上、作表時に当該推計・調整の対象項目を「黄色」に着色して識別し明示することとする。

(1) 固体・液体エネルギー源の不整合

固体・液体のエネルギー源の需給の乖離や統計誤差が $\pm 1\%$ を超える場合には、以下の基本的方針により推計・調整を行う。

1) 正の誤差があり供給量が過大となっている場合(散逸)

固体・液体のエネルギー源(石炭・石油製品)については、必ずしも全ての最終消費項目について統計調査が行われていないことから、過大となる残差分を以下の項目に計上し当該項目の消費量と見なす。

- a. 石炭・石油製品のうち、コークス・C重油・重質石油製品・製油所ガスなどの産業中間材
産業中間材の燃料については製造業で消費されていると考えられること、主要製造業種では在庫統計が把握されていることから、最終エネルギー消費の産業部門・製造業のうち「他業種・中小製造業」に残差分を計上する。

b. 石油製品のうち灯油・A重油・LPGなどの汎用燃料

石油製品のうち灯油・A重油・LPGなどの汎用燃料は消費側で大量の在庫が行われることは希であること、民生業務他部門に関する直接のエネルギー統計調査が殆ど行われていないことから、最終エネルギー消費の民生業務他部門のうち「他・分類不明・誤差」に残差分を計上する。

c. 石油製品のうちガソリン・軽油などの輸送用燃料

石油製品のうちガソリン・軽油などの輸送用燃料については、運輸部門の最終エネルギー消費を上回る供給分であって産業部門・転換部門で捕捉されていない部分がある場合には、最終エネルギー消費の民生業務他部門のうち「他・分類不明・誤差」に残差分を計上する。

2) 負の誤差があり供給量が過小となっている場合(不足)

- a. 石炭・石油製品のうち、コークス・C重油・重質石油製品・製油所ガスなどの産業中間材

石炭・石油製品の類似のエネルギー源で統計誤差の符号が反対のエネルギー源がある場合、当該項目間で統計にない品種転換が転換段階・最終消費段階で行われているものと見なし、「品種転換」^{*13}を計上し誤差を調整(相殺)する。

このような品種転換を行い得る適切な項目が存在しない場合、推計・調整を行わず残差分をそのまま誤差とする。

b. 石油製品のうち灯油・A重油・LPGなどの汎用燃料

石油製品のうち灯油・A重油・LPGなどの汎用燃料について、転換部門での生産と輸入量を上回る最終エネルギー消費を行うことは原理的に考えにくい状態であるため、原則として推計・調整を行わず残差分をそのまま誤差とする。

c. 石油製品のうちガソリン・軽油などの輸送用燃料

b. 同様に、輸送用燃料のエネルギー需給において、転換部門での生産と輸入量を上回る最終エネルギー消費を行うことは原理的に考えにくい状態であり、運輸部門の最終エネルギー消費の推計が過大であると考えられるため、残差分を総輸送量で案分し運輸旅客・運輸貨物部門の「輸送機関内訳推計誤差」にそれぞれ計上する。

(2) 電気・熱・気体エネルギー源の不整合

電気・熱・気体の各エネルギー源については、原理的に在庫が困難であり、供給側の統計をそのまま転換・消費側の値と見なすことが可能であるため、需給の乖離や統計誤差が $\pm 1\%$ を超える場合には、以下の基本的方針により推計・調整を行う。

1) 正の誤差があり供給量が過大となっている場合(散逸)

エネルギー源別の主な用途に応じて、以下の各項目のいずれかに残差を計上し、推計・調整を行う。

産業部門: 製造業のうち「他業種・中小製造業」

民生部門: 業務他のうち「他・内訳不明・誤差」

運輸部門: 運輸旅客・運輸貨物のうち「輸送機関内訳推計誤差」

2) 負の誤差があり供給量が過小となっている場合(不足)

(1)-2) b., c. 同様に原理的に考えにくい状態^{*14}であるため、原則推計・調整を行わず残差分をそのまま誤差とする。

*13 産業部門においては、自らの機械設備の仕様や環境基準の要請に応じてエネルギー源を調合・配合して利用したり他のエネルギー源を転用することは頻繁に行われている。(例) 原料炭への一般炭の配合、無煙炭の一般炭への転用、重油の再調合など

こうした製造業の工場内での「転換行為」を正確に捕捉することは一般に困難であり、またその調合自体が商業上の機密を構成し統計上開示がなされない場合があるため、このような推計・調整を行うことが必要である。

*14 電力・都市ガスなどのエネルギー源の需給が不足する側に誤差を生じている場合において、過去の供給量の推移と比較して大きな乖離が観察されるなど供給側の統計に問題を生じていると判断される場合、必要に応じて比例法、直近値法などを適用し暫定的に異常値を排除することがある。特に、速報値時点においては、供給側の統計の内部不突合などが補正されずに公表される場合が多いことから、暫定的にこのような処理を行う場合がある。