

3-2. エネルギー転換

#2000 (大部門) エネルギー転換

(1) 定義

エネルギー転換部門とは、一次エネルギー国内供給部門から国内に供給された各エネルギー源について、元のエネルギー源と異なるエネルギー源を製造・生成するために、燃焼・乾留・分解などの化学変化や熱交換・分離・混合などの物理変化のために用いられたエネルギー源の量(投入量)、生成したエネルギー源の量(産出量)及び損失したエネルギー源の量などこれに関連する量を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2000 エネルギー転換の量は、#2100 事業用発電～#3500 消費在庫変動の各部門を重複なく合計した量を計上する。

(3) 解説

1) エネルギー転換の概念

エネルギー転換は、国内供給されたエネルギー源が、発電・蒸気発生・精製・分解・混合などの操作により、電力・蒸気・ガソリン・都市ガスなど最終エネルギー消費において使用するために都合のよい形態のエネルギー源に変換されていく過程を表現したものである。

エネルギー転換部門には、以下のようなエネルギー量を計上しこれを表現する。

- a. 投入量・産出量: 転換の原料となるエネルギー源の消費・減耗量と転換の結果得られるエネルギー源の製造・生成量。
- b. 自家消費量: 転換の際に必要なエネルギーを得るため、自らが製造・生成したエネルギー源などを転換過程で使ってしまう量。
- c. 送配電熱損失: 転換された電力・蒸気などのエネルギー源を配電網や配管網などの専用の供給設備で配送する際に失なわれてしまう量。
- d. 転換・消費在庫変動: エネルギー転換部門・最終エネルギー消費部門でのエネルギー源の在庫が変動した量。
- e. 統計誤差: 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間での統計誤差に相当する量。

エネルギー源の供給に伴う損失のうち、固体・液体などのエネルギー源をトラックや貨物船で消費地へ輸送する際のエネルギー源の消費^{*1}は、最終エネルギー消費中運輸貨物部門に計上し、エネルギー転換に含まない。

エネルギー転換部門では、投入されたエネルギー源と産出されたエネルギー源の直接の対応関係を表現することを目的とするため、省エネルギーを目的として廃熱利用・電力回生など特別の装置・設備を設置し副次的に電力・蒸気などのエネルギー源を回収している場合、当該回収エネルギー量は再生可能・未活用エネルギーのうち未活用エネルギーに計上する^{*2}。

*1 エネルギー転換に伴う固体・液体エネルギー源などの貨物輸送エネルギー消費としては、例えばガソリンをタンクローリーでガソリンスタンドへ輸送する際のタンクローリーの燃料消費などがあげられる。厳密な原理原則を当てはめれば当該タンクローリーの燃料消費などは転換部門に帰属させられるべきであるが、実際上これを他の貨物輸送エネルギー消費から識別して計量することはほぼ不可能であることから、このような取扱いを行っている。

*2 具体的な例で説明すると、コークス炉で原料炭を乾留するコークス製造の場合、コークス、コールタール、コークス炉ガスなどコークス炉から直接的に得られるエネルギー源はコークス製造の転換部門の産出に計上するが、CDQ設備などコークス炉に付帯する設備からの回収蒸気など副次的に得られるエネルギー源はコークス製造ではなく未活用エネルギー中の産業蒸気部門に計上する。

風力発電・太陽熱などの再生可能エネルギーについては、実態としては風力発電機や太陽熱温水器などの転換装置・機器から電力や熱などのエネルギー源が直接発生するが、当該発生量に見合った一次エネルギー供給が仮想的に行われたものとして取扱う。(＃1000 一次エネルギー供給 参照)

2) エネルギー転換の計量と転換損失・転換効率

エネルギー転換部門では、「国内供給されたエネルギー源を使用して最終エネルギー消費部門にエネルギー源を供給する」という考え方から、エネルギー源の転換への投入量を負号、転換によるエネルギー源の産出量を正号で表現する。

エネルギー転換部門の投入・産出量をエネルギー量に換算した「行方向」の合計量は、転換損失を表現しており、同一行内での負号の投入量合計に対する正号の産出量合計の比率の絶対値はエネルギー転換効率を表現している。

従って、エネルギー転換部門の「行方向」の合計量(=転換損失)の値はエネルギー保存則に従い原理的に0または負号でなければならない。合計量の値が正号である場合にはエネルギーが「何処かから湧き出ている」ことを意味するため当該値は何らかの統計誤差によるものと考えられる。さらに、合計量が負号である場合、各転換工程の実態に従い、その合計量がエネルギー消費(=転換損失)であると解釈される場合と、統計誤差であると解釈される場合^{*3}が存在する。

エネルギー転換の量の算定に際しては、各部門毎に電力調査統計、ガス事業統計などの公的統計の値を用いる。

(4) 実績値推移

1990年度以降のエネルギー転換の内容別投入エネルギー推移を図3-2-1-1,-2に示す。また、エネルギー転換部門中発電(事業用発電・自家用発電合計)に関するエネルギー源別投入エネルギーと推移を図3-2-1-4,-5に示す。

エネルギー転換の構成においては、石油製品製造と事業用発電が大きな比率を占めていることが理解される。

エネルギー転換の時系列推移においては、石油製品製造、石炭製品製造がほぼ横這いで推移し、事業用発電、自家用発電が堅調に増加し、地域熱供給、一般ガス製造が急激に増加して推移していることが観察される。

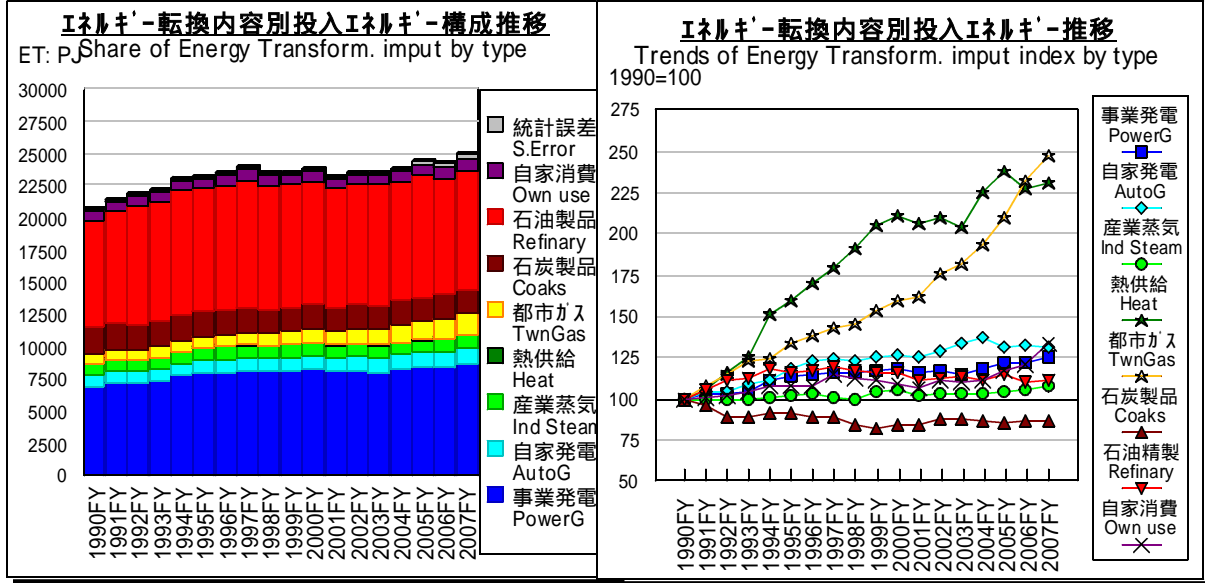
発電用エネルギー投入においては、1990年代を通じて石油が減少し天然ガス・原子力発電・石炭が増加してきたが、1999年度頃から発電用燃料などで石炭が急激に増加し天然ガス・原子力発電^{*4,5}が横這いで推移する形に転じている。

*3 転換部門の「行方向」の合計量がエネルギー消費を意味する具体例としては発電・蒸気発生など燃焼工程を伴うエネルギー転換が挙げられ、誤差を意味する具体例としては石油精製・石油化学など密閉装置内で外部から別途エネルギーを与えて行うエネルギー転換が挙げられる。

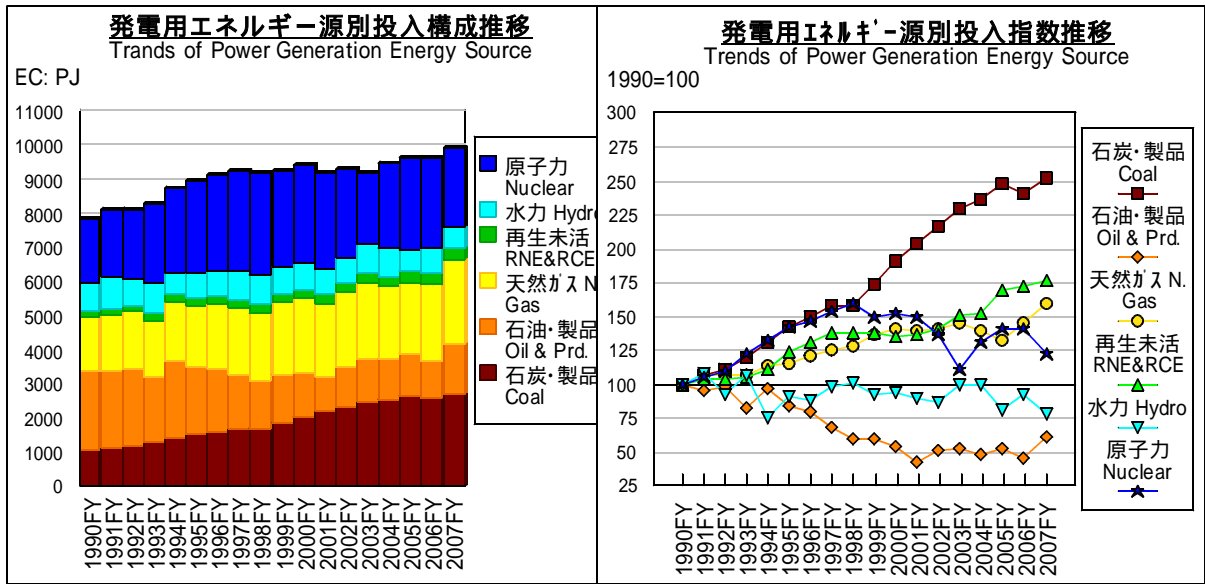
*4 発電用エネルギー投入のうち原子力発電のエネルギー投入量が2002年度に大きく低下しているのは、2002年8月に明らかになった東京電力などによる原子力発電所の自主点検検査データの不適切な取扱いに関する一連の問題を受け、2002年度から2003年度にかけて、経済産業省原子力安全・保安院の指示に基づき関連する原子炉が順次停止され総点検検査や問題部位の補修・交換作業が実施されたためである。この結果、2002年度の原子力発電所の稼働率は全体で平年度値から約10%低下している。

*5 発電用などのエネルギー転換設備とエネルギー源の選択の関係については、補論8。「エネルギー関連設備・機器とエネルギー源の選択について」を参照されたい。

[図 3-2-1-1,-2. エネルギー転換内容別投入エネルギー構成・同指数推移]



[図 3-2-1-3,-4. 発電用エネルギー源別エネルギー投入・同指数推移]



#2100 (中部門) 事業用発電

(1) 定義

事業用発電部門とは、エネルギー転換のうち主として他者に電気を販売する目的で行う発電を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2100 事業用発電の量は、#2110 一般用発電～#2150 外部用発電の各部門を重複なく合計した量を計上する。

(3) 解説

1) 事業用発電の概念

事業用発電は、電気事業法にいう「一般電気事業者」「特定電気事業者」「卸電気事業

者等」⁶及び「特定規模電気事業者」が行う各種の発電に伴うエネルギー源の投入と電力の産出を表現する部門である。

製造業などが主に自分の工場・事業場で使用するために行う発電や、その一部を他社に託送供給する電力は#2200 自家用発電に分類する。

2000 年度以降の電気事業法改正による電力供給の部分自由化を受け、電力の需要区分のうち特別高圧～高圧電力に該当する「特定規模電力」については自家用発電設備からの発電電力などを自由に売電することが可能となっているが、当該「特定規模電力」を専用の発電設備を設けて供給する「特定規模電気事業者」についてのみ本項目で表現し、他は#2200 自家発電において表現する。

事業用発電においては、発電の内容に従い以下のような細分類を設ける。

#2110 一般用発電： 一般電気事業者の発電及び他者からの受電による電力の供給に関するエネルギー転換を総合的に表現する部門。

#2111 一般電気事業者発電： 一般電気事業者自身の発電を表現する部門。

#2112 特定電気事業者発電： 特定電気事業者の発電を表現する部門。

#2120 揚水発電： 主に一般電気事業者が行う揚水発電を表現する部門。

#2150 外部用発電： 卸電気事業者等の発電のエネルギー転換を表現する部門。

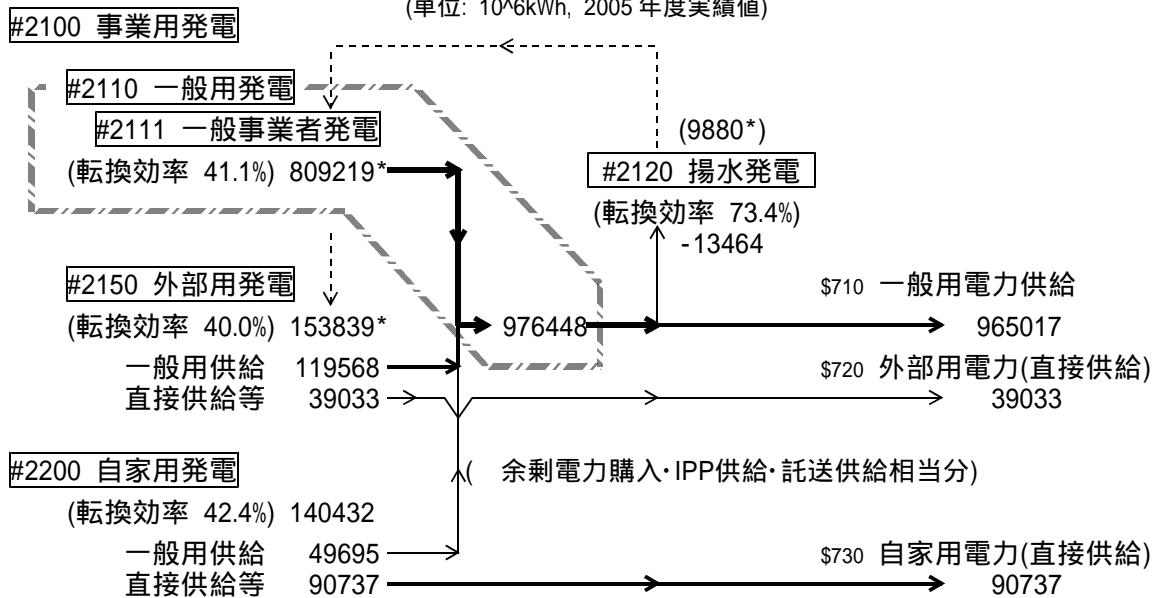
#2151 卸電気事業者発電： 卸電気事業者の発電を表現する部門。

#2152 特定規模事業者発電： 専用設備を持つ特定規模電気事業者の発電を表現する部門。

#2100 事業用発電、#2200 自家用発電の各部門のエネルギーの流れの関係を鳥瞰図的に示すと図 3-2-2-1. のとおり。

[図 3-2-2-1. 事業用発電・自家用発電のエネルギー鳥瞰図]

(単位: 10^6 kWh, 2005 年度実績値)



図注) * ; 一般用発電、外部用発電の発電電力量には揚水発電による発電電力量(9880* 10^6 kWh)の一部を含む。表現の簡略化のため特定電気事業者発電などは捨象している。

*6 一般電気事業者は東京電力など 10 電力会社をいい、卸電気事業者等は電源開発、日本原子力発電、上越共同火力、公営発電会社(34 社: 大部分が地方自治体管理河川での水力発電)、共同火力発電など(20 社)をいい、特定電気事業者は諏訪エネルギーサービス、尼崎ユーティリティサービス、JR東日本(川崎)、六本木エネルギーシステムなどをいう。

2) 事業用発電の計量

事業用発電のエネルギー源別の投入量と電力の産出量については、電力需給の概要・電気事業便覧などの公的統計による数値を用いて算定する。

事業用発電において表現するのは発電機へのエネルギー投入と発電端での電力の産出の関係のみであり、発電所の所内電力消費や送配変電損失、一般電気事業者が発電所の外で社内用に消費した電力などは含まない。

#2110 (小部門) 一般用発電

(1) 定義

一般用発電部門とは、エネルギー転換のうち、一般電気事業者及び特定電気事業者^{*7}が行う発電に関するエネルギー転換と、他者からの受電に関するエネルギー転換を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2110 一般用発電の量は、#2111 一般電気事業者発電と#2112 特定電気事業者発電の発電量と、#2150 外部用発電、#2200 自家用発電からの一般電気事業者向け供給の量を合計した量を計上する。

(3) 解説

1) 一般用発電の概念

一般用発電は、電気事業法にいう一般電気事業者と特定電気事業者が行う発電による電力と、外部用発電・自家用発電からの一般電気事業者向け供給による電力を合計したエネルギー転換を表現する部門である。

これらの電気事業者の発電・受電による電力は、一般家庭・中小企業など不特定多数の者に供給されるため、本部門で一括して取扱う。

一般電気事業者は、北海道電力～沖縄電力の10社をいい、その送配電網を通じて国内のほぼ全部の需要家に電力を供給しているが、必ずしも全部の電力を自ら発電しているわけではなく、電源開発などの卸電気事業者による外部用発電の電力や、IPP・P PSなど自家用発電の長期購入契約による電力などを併せて供給している。このうち、一般電気事業者自身の発電量は#2111 一般電気事業者発電に対応している。

一般用発電のために要する発電所の所内用電力や送配電損失などは本部門で相殺して計上するのではなく、\$710 一般用電力の需給において、それぞれ#2900 自家消費中の#2911 一般用発電や#2950 送配電・熱損失に計上する。

特定電気事業者は、特定の建築物(オフィスビル・商業複合施設など)の区域内の需要家に電気を供給する事業であり、供給対象となる建築物に小型の発電装置を設け、一般ガスなどを燃料として供給を行っている。特定電気事業者は、一般電気事業者と異なり大規模・遠距離の送配電設備を持たないため、送配電損失を計上しない。

2) 一般用発電の計量と発電効率

#2110 一般用発電部門においては、エネルギー源投入量と他社からの一般電気事業者向け供給の量(他社受電量)を負号とし、産出された電力量を正号で計上する。

一般電気事業者・特定電気事業者の発電に関するエネルギー源投入に関しては、#2111 一般電気事業者発電・#2112 特定電気事業者発電による。他社からの一般電気事業者向け供給の量の内訳については、電力調査統計における一般電気事業者の他社受電量を合計量とし、同統計の卸電気事業者等の一般電気事業者向け供給量を控

*7 特定電気事業者とは諏訪エネルギーサービス、尼崎ユーティリティサービス、JR東日本(川崎)、六本木エネルギーシステムなどをいう。

除した残差を自家用発電からの一般電気事業者向け供給量として推計する。

一般用発電の合計欄は、一般電気事業者・特定電気事業者が自ら発電した際の損失を表しているが、一般用発電の合計には発電用のエネルギー投入の他に外部用発電・自家用発電から供給された電力のエネルギーが含まれているため、#2110 一般用発電部門の合計欄から「発電効率」や「炭素原単位」を正確に求めることはできない。

従って、一般用電気事業者や特定電気事業者の「発電効率」や「平均炭素原単位」を正確に算定する際には#2111 一般電気事業者発電や#2112 特定電気事業者発電における数値を用いなければならない。

3) 一般用発電の合計と発電効率の「間接損失分」について

一般用発電の合計欄のうち、固有単位表(t, kl, kWh表記の表)においては、発電効率が正しく表現されるよう外部用発電・自家用発電からの供給量を一次換算⁸した約 9MJ/kWhと評価し「間接損失」を含めた数値を記載しているため、「行」方向の合計は一致しない。

一方、エネルギー単位表(全て TJ表記の表)においては、外部用発電・自家用発電からの供給量を約 3.6MJ/kWhと評価し「間接損失」を考慮せず「行」方向の合計が一致するよう措置されているため、発電効率は正しく表現できていないことに注意ありたい。

#2111 (細目部門) 一般電気事業者発電

(1) 定義

一般電気事業者発電部門とは、エネルギー転換のうち、一般電気事業者が自ら行う発電に関するエネルギー転換を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2111 一般電気事業者発電における産出電力量については、電力調査統計による一般電気事業者の発電電力量の合計値を計上する。

#2111 一般電気事業者発電の各エネルギー源投入量については、以下による。

a. 石炭・石油・天然ガスなど汽力発電用エネルギー源投入

電力調査統計による汽力発電用燃料消費実績をエネルギー源別投入量として計上する。

b. 原子力発電・事業用水力発電・風力発電など非化石エネルギーに関する発電用エネルギー源投入(補論 1 参照)

電力調査統計による各発電電力量を毎年度の平均火力発電効率で除した一次エネルギー換算量を投入量として推計し計上する。但し、廃棄物発電については経済産業省調査値(電気事業用)⁹を発電電力量として用いる。

c. ガスタービン、内燃機関発電用エネルギー源投入

1990 ~ 2004 年度については、発電用燃料消費実績が得られないため、電力調査統計による各発電量から、平均発電効率 35 %、エネルギー源はA重油と仮定して投入量を推計し計上する。

2005 年度以降は、電力調査統計による発電用燃料消費実績を用いる。

(3) 解説

*8 電力の一次換算の問題については、補論 1. 「電力の一次エネルギー供給の算定方法について」を参照。

*9 厳密には、ここでいう廃棄物発電は一般電気事業者が自ら発電を行っているのではなく、地方公共団体が行う一般廃棄物処分に伴う発電を一般電気事業者が買電しているものを指す。本来、このような形態の廃棄物発電は外部用発電の一種であるが、廃棄物発電では他の外部用発電と異なり一般電気事業者以外への供給が存在しないため便宜上本部門に計上する。

1) 一般電気事業者発電の概念

一般電気事業者発電は、電気事業法にいう一般電気事業者が自ら行う発電に関するエネルギー転換を表現している部門である。一般電気事業者が自ら発電せず外部用発電などから購入した分の供給量は本部門には含まない。

ここでの計量の対象は発電機におけるエネルギー転換であり、エネルギー源が発電機へ投入され発電端での電力が産出されるものとし、一般用発電のために要する発電所の所内用電力、送配電損失などは本部門で相殺して計上するのではなく、それぞれ\$710 一般用電力において、#2900 自家消費中の#2911 一般用電力、#2950 送配電・熱損失に計上して表現する。

2) 一般電気事業者発電の計量

#2111 一般電気事業者発電部門においては、発電用のエネルギー源投入量を負号とし、産出された電力量を正号で計上する。

#2111 一般電気事業者発電部門におけるエネルギー源投入のうち、\$550 事業用水力発電のエネルギー源投入には、#2120 揚水発電による発電が含まれている。

都心部での負荷追従に用いられるガスタービンや離島での電力供給に用いられる内燃機関(ディーゼル機関)発電のエネルギー源投入量は、2004 年度迄は実績値が得られないため推計とし、2005 年度以降電力調査統計による実績値を用いる。

一般電気事業者発電部門の合計欄(\$900)は、一般電気事業者が自ら行う発電に伴う損失を表現しており、エネルギー源投入量の合計と発電損失量(あるいは発電電力量)から、各一般電気事業者を総平均した平均発電効率を求めることができる。

#2112 (細目部門) 特定電気事業者発電

(1) 定義

特定電気事業者発電部門とは、エネルギー転換のうち、特定電気事業者が自ら行う発電に関するエネルギー転換を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2112 特定電気事業者発電における産出電力量については、電力調査統計による特定電気事業者の供給電力量の合計値を計上する。

#2112 特定電気事業者発電の各エネルギー源投入量については、以下による。

a. 石炭・石油・天然ガスなど汽力発電用及びガスタービン、内燃機関発電用エネルギー源投入

電力調査統計による汽力発電用燃料消費実績をエネルギー源別投入量として計上する。

b. 事業用水力発電・風力発電など非化石エネルギーに関する発電用エネルギー源投入(補論1 参照)

電力調査統計による各発電電力量を毎年度の平均火力発電効率で除した一次エネルギー換算量を投入量として推計し計上する。

(3) 解説

1) 特定電気事業者発電の概念

特定電気事業者発電は、電気事業法にいう特定電気事業者が、供給区域である特定の建築物近傍で自ら行う発電に関するエネルギー転換を表現している部門である。

ここでの計量の対象は発電機におけるエネルギー転換であり、エネルギー源が発電機へ投入され発電端での電力が産出されるものとする。

特定電気事業者の供給形態は極めて小規模であり所内用電力、送配電損失などは実態上無視できる程度に小さいことから計上しない。

2) 特定電気事業者発電の計量

#2112 特定電気事業者発電部門においては、発電用のエネルギー源投入量を負号とし、産出(供給)された電力量を正号で計上する。

#2120 (小部門) 揚水発電

(1) 定義

揚水発電部門とは、エネルギー転換のうち、主に一般電気事業者が電力の時間帯別の需給調整のために行う揚水発電に関するエネルギー転換を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2120 揚水発電のエネルギー源投入量については電力調査統計による揚水用動力電力量を、発電電力量については電力調査統計による揚水発電電力量を計上する。

(3) 解説

1) 揚水発電の概念

揚水発電は、通常、貯水式ダムを2つ(上池・下池という)用い、電力需要が減少する深夜などに電力を使って下池の発電機を逆回転させて下池から上池に水を汲上げておき、電力需要が急速に増加する時間帯や最大電力となる時間帯などの高負荷時間帯に上池の水を下池の発電機に流下させて発電を行う水力発電の一種である。

揚水発電では、水の位置エネルギー変化を利用して、深夜の揚水時に使用した電力から昼間の高負荷時間帯などに発電した電力へと、電力から電力へのエネルギー転換が行われているものと考えることができる。

揚水発電においては、揚水時の動力損失や発電時の転換損失などを総合して、電力投入に対し約70%の発電電力量しか得られず約30%を損失することとなるが、高負荷時間帯での負荷追従性や系統安定性の確保に優れており、発送電設備全体の運用効率・経済効率を向上させ、また供給信頼性を向上させるという利点がある。

現在、日本国内には揚水発電所の設備容量が2,468万kW相当存在するが、そのほぼ全部が一般電気事業者の時間帯別の需給調整に用いられており、一般電気事業者、電源開発株式会社など^{*10}が設備を整備・運営している。

2) 揚水発電の計量

揚水発電においては、揚水動力として投入した電力を\$710 一般用電力及び\$720 外部用電力の列に負号で計上し、発電により得られた電力を\$550 事業用水力発電の列に正号で計上する。

揚水発電所はその大部分を一般電気事業者が保有し、残りを卸電気事業者である電源開発株式会社などが保有しているが、エネルギー源投入量、発電電力量ともに保有者を識別せず、本部門に合計量を計上する。

3) 揚水発電の合計欄と発電効率の「間接損失分」について

揚水発電の合計欄(\$900)については、固有単位表(t, kl, kWh表記の表)においては、発電効率(約70%)が正しく表現されるよう措置するため、一般用発電などからの揚水動力用電力を一次換算した約9MJ/kWhと評価し「間接損失」を含めた数値が記載されているため、「行」方向の合計は一致しない。

一方、エネルギー単位表(全てTJ表記の表)においては、一般用発電などからの供給量を3.6MJ/kWhと評価し「間接損失」を考慮せず「行」方向の合計が一致するよう措置さ

*10 例外として神奈川県企業局が「城山揚水発電所」(25万kW)を保有・運用している、また、電源開発株式会社により沖縄県において実証実験施設「沖縄やんばる海水揚水発電所」(海を下池とし上池に揚水した海水を用いて発電する設備)の運転が行われている。

れているため、発電効率が正しく表現できずあたかもエネルギーが「湧出している」ように見える(3.6MJ/kWhの電力を使って約9MJ/kWhの電力を産出しているように見える)ことに注意ありたい。

#2150 (小部門) 外部用発電

#2151 (細目部門) 卸電気事業者発電

#2152 (細目部門) 特定規模事業者発電

(1) 定義

外部用発電部門とは、エネルギー転換のうち、電気事業法にいう卸電気事業者等^{*11}が行う発電及び特定規模電気事業者が専用設備を設けて行う発電に関するエネルギー転換を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2150 外部用発電の計量方法や統計上の出典は、#2111 一般電気事業者発電と同じとする。但し、廃棄物発電(ごみ発電)は本部門に計上しない。

外部用発電のうち、卸電気事業者・みなし卸電気事業者が行う発電を#2151 卸電気事業者発電に計上し、専用設備により特定規模電気事業者が行う発電を#2152 特定規模事業者発電に計上する。自家利用と一般電気事業者向けを兼用した設備による特定規模電気事業者の発電については#2200 自家用発電に計上する。

(3) 解説

1) 外部用発電の概念

外部用発電は、電気事業法にいう卸電気事業者等が行う発電に関するエネルギー転換を表現する部門である。これらの電気事業者の発電電力はその大部分が一般電気事業者に一旦供給され、一般電気事業者から需要家に送配電されて供給されているため、事業用発電の一部として取扱っている。

1995年度の電気事業法改正による卸供給事業(IPP/PPS供給)の発電については、一般電気事業者による自家用発電の長期買取契約であるという性格を考慮し、#2200 自家用発電として扱う。

一方、2000年度の電気事業法改正による電力供給の部分自由化を受け、電力の需要区分のうち特別高圧・高圧電力に該当する「特定規模需要」について自家用発電設備から一般電気事業者の送配電設備で電力を託送供給することが可能となったが、当該自家用発電設備が特定規模需要向専用か自家用兼用かにより分類し、専用設備による発電分は本項目に、自家用兼用設備による発電分は#2200 自家用発電として扱う。

#2111 一般電気事業者発電同様、ここでの計量の対象は発電機におけるエネルギー転換であり、外部用発電のために要する発電所の所内用電力は本部門で相殺して計上せず、\$720 外部用電力の自家消費中#2912 外部用発電に計上する^{*12}。

2) 外部用発電の計量

#2150 外部用発電部門においては、エネルギー源投入量を負号とし、産出された電力量を正号で計上する。

#2150 外部用発電部門におけるエネルギー源投入のうち、\$550 事業用水力発電の

*11 現状において卸電気事業者等とは電源開発、日本原子力発電、上越共同火力、公営発電会社(34社)、共同火力発電など(20社)をいい、特定電気事業者とは諏訪エネルギーサービス、尼崎ユーティリティサービス、JR東日本(川崎)、六本木エネルギーシステムなどをいう(再掲)。

*12 外部用発電の送配電は、殆どの場合直ちに一般電気事業者の送配電網に接続されて行われており、また直接供給を行う場合でも直ちに引取が行われる実態にあり送配電損失が無視できる程度に小さいため、独自の送配電損失を計上しない。

エネルギー源投入量には、#2120 揚水発電による発電の一部が含まれている。

外部用発電部門のうち#2151 卸電気事業者発電・#2152 特定規模事業者発電それぞれの合計欄(\$900)は発電に伴う損失を表現しており、エネルギー源投入量の合計と発電電力量から、各事業者を総平均した平均発電効率を求めることができる。

#2200 (中部門) 自家用発電

(1) 定義

自家用発電部門とは、エネルギー転換のうち主として自らの工場・事業所で使用するために行う発電など、事業用発電に属さない発電に関するエネルギー転換を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2200 自家用発電の量は、#2210 製造業自家発電と#2250 他自家発電を合計した量を計上する。

(3) 解説

1) 自家用発電の概念

自家用発電とは、製造業などが主に自分で使用するために行う発電を表現する。

自家用に用いる発電設備を使用して、発電した電力の一部を他社に供給する場合であっても、発電に関するエネルギーの投入・産出の関係は、自分で使用するために発電した場合と全く同じであるため、本部門において取扱う。

従って、1995年度の電気事業法改正によるいわゆるIPP供給に関する発電、2000年度の電気事業法改正による電力供給の部分自由化を受けた自家用兼用発電設備からの特定規模供給分の発電も本項目において表現し、本部門で産出された電力が一般電気事業者へ供給されたり、託送により他社に供給されているものとして取扱う。

自家用発電においては、発電の主体に従い以下のような細分類を設けている。

#2210 製造業自家発電: 鉄鋼、化学など製造業主要業種が行う工場・事業所内での自家用発電を表現する部門。

#2250 他自家発電: 国・地方公共団体、第三次産業、家庭など#2210 製造業自家発電に属さない自家発電を表現する部門。

自家用発電部門においては、発電に関するエネルギー転換のみを表現し、工場・事業所内での電力利用のための変電・配電に伴う損失は最終エネルギー消費とみなす。

2) 自家用発電の計量とエネルギー転換表現上の問題

自家用発電については、電力調査統計により国内での自家発電量が調査されている^{*13}が、本部門の計量においては水力・地熱発電などを除き当該数量は用いない。

参考迄に電力調査統計における自家発電量と#2200 自家用発電の推移、捕捉率の推移を図3-2-2-2. に示す。

当該取扱いの理由は、電力調査統計による自家発電量においては、発電主体別発電量や火力発電の投入エネルギー源が調査されていないため、エネルギー転換の主体と方法が判明せずエネルギー転換部門上にこれを適切に表現できないためである。

#2200 自家用発電においては、石油等消費動態統計やエネルギー生産需給統計などにより、発電電力量・発電主体・投入エネルギー源が明確に対応づけて調査されているものや、水力・地熱発電など投入エネルギー源が自明であるもののみを計上してお

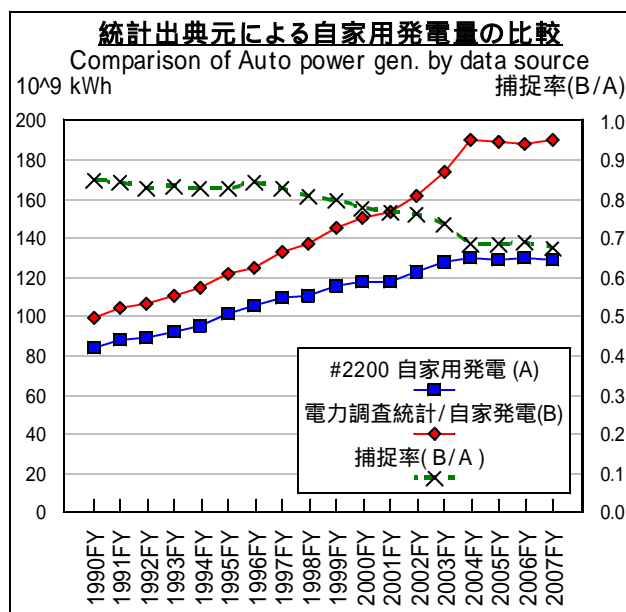
*13 電力調査統計においては、水力・地熱・火力・原子力・太陽光などの区分で最大出力1000kW以上(95年度迄は500kW以上)の発電施設を対象に調査が行われている。

り、電力調査統計の自家発電量の真部分集合を計上しているものと考えられる。

両統計の乖離分は、中小製造業や第三次産業が、A重油や灯油などを燃料としたディーゼル機関や、A重油や都市ガスを燃料とするガスタービンを使って「自給自足」的な火力発電を行った部分、あるいは自らが使用する目的で風力発電などを行った場合に相当すると推察される。

従って、これらの乖離分に関する発電用エネルギー投入は、#6900 産業/他業種・中小製造業や#7500 民生/業務他部門などの最終エネルギー消費の内数となっていると考えられる。

[図 3-2-2-2. 統計出典元による自家発電量の比較]



#2210 (小部門) 製造業自家発電

(1) 定義

製造業自家発電部門とは、エネルギー転換のうち、製造業主要業種が主として自らの工場・事業所で使用するため行う発電に関するエネルギー転換を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2210 製造業自家発電の数値は、石油等消費動態統計による業種合計及び業種区分に関するボイラー用・コージェネレーション用エネルギー投入の数値から、補論 2. 「産業部門内部での自家用発電・産業用蒸気のエネルギー転換について」に示す方法で発電用エネルギー投入量を推計し、産出については石油等消費動態統計による発電量を各細目部門別に計上する。

さらに、石油等消費動態統計による水力発電、回収電力(他電力)の値を各該当する細目部門別に計上する。水力発電・回収電力については各製造業自家発電の平均火力発電効率を用いて、発電電力量に対応する一次エネルギー換算したエネルギー量が投入されたものとして計上する。

ここで、細目部門の業種間の重複は#2220 重複補正に計上し、細目部門間での自家発電による電力の受払・売買に関する推計値は#2230 製造業部門間移転に計上する。

- (細目部門)
- #2211 パルプ紙板紙
 - #2212 化学繊維
 - #2213 石油製品

- #2214 化学
- #2215 ガラス製品
- #2216 窯業土石
- #2217 鉄鋼
- #2218 非鉄地金
- #2219 機械他
- #2220 重複補正
- #2230 製造業部門間移転

(3) 解説

1) 製造業自家発電の概念

製造業自家発電とは、石油等消費動態統計により把握されている製造業^{*14}の主要業種が主として自らの工場・事業所で使用するために行う発電に関するエネルギー転換を表現する部門をいう。

細目部門中#2219 機械他の1997年度以前の数値については、1997年度で廃止された3業種(染色整理(毛織物・織物)、ゴム製品(タイヤ及びチューブ)、非鉄金属加工製品)の数値が機械工業の数値に合算されている。

2) 製造業自家発電の計量

石油等消費動態統計の各数値から製造業自家発電のエネルギー投入・産出量を推計する方法については、補論2.「産業部門内部での自家用発電・産業用蒸気のエネルギー転換について」を参照ありたい。

1997年度以前の石油等消費動態統計においては、各業種ともコジェネレーション向エネルギー投入は相対的に少量であったため明示されておらず、「その他消費」に合算されて計上されている。このため、1997年度以前のコジェネレーションに対するエネルギー投入は1998年度以降の相対投入率(「コジェネレーション向投入」と「その他消費」の比率)から遡及推計を行っている。

製造業自家発電において、回収電力の値として石油等消費動態統計による「他電力」の値を用いているが、この項目には回生ブレーキ発電、炉頂圧発電など各種回収電力の他、コジェネレーションでない内燃機関・ガスタービンによる発電量が含まれている。しかし、このような形態の発電は量的に見てごくわずかであること、このような形態の発電に投入されたエネルギー源は最終エネルギー消費の内数に計上されており識別できないことから、「他電力」全体を回収電力と見なして取扱う。

細目部門中#2220 重複補正においては、各業種に対して補論2.の方法で推計したエネルギー投入・産出量と、全業種の合計に対して補論2.の方法で推計したエネルギー投入・産出量の差分をエネルギー源別に算定し計上している。

転換部門では通常投入は負号、産出は正号で表現するが、重複補正では符号は逆であることに注意ありたい^{*15}。

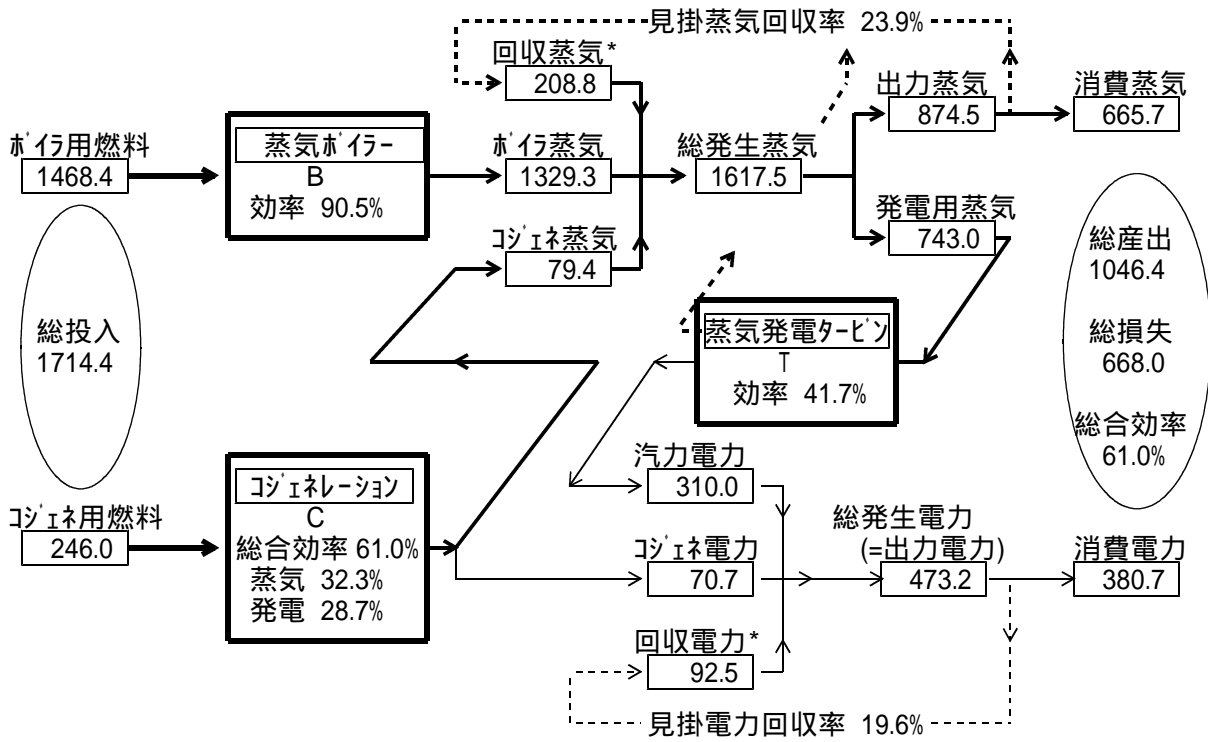
#2230 製造業部門間移転では、払出・販売量を負号、受取・購入量を正号とする。

*14 石油等消費動態統計の各対象業種の範囲、「重複補正」の概念については、補論7.「エネルギー関係統計の統計調査対象範囲と分類について」を参照

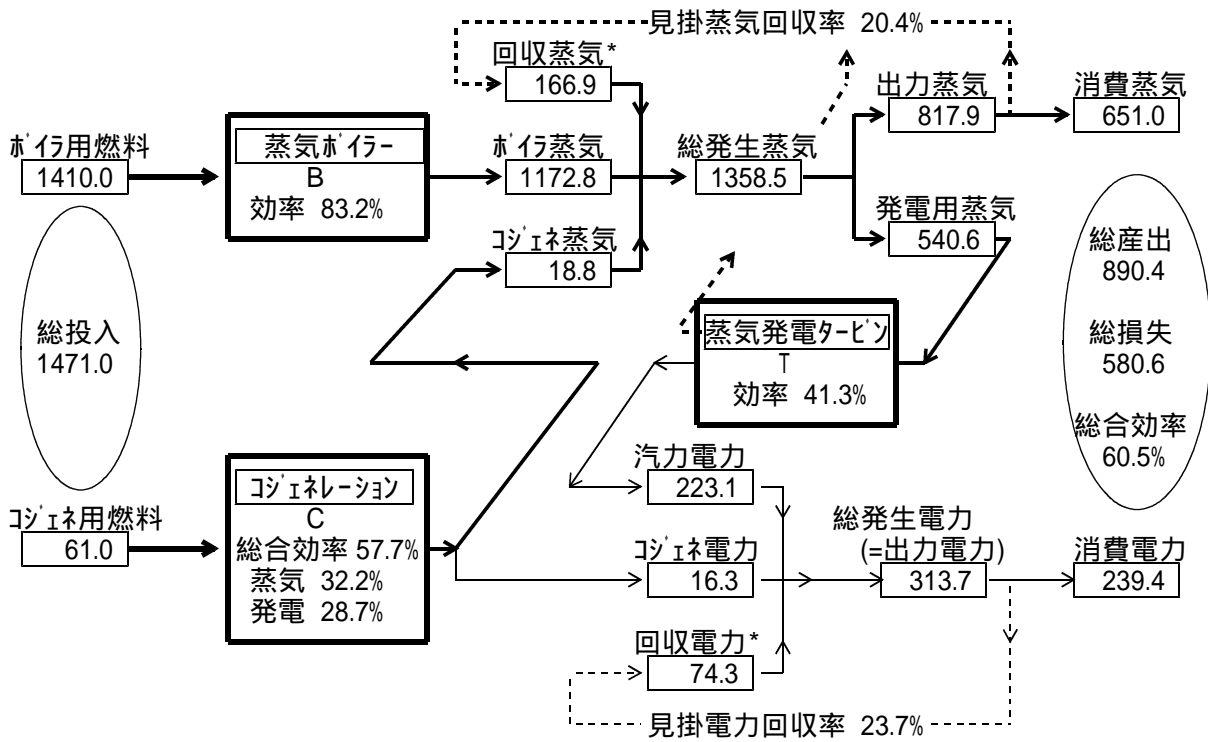
*15 重複補正に投入が負号(マイナス)、産出が正号(プラス)の数値が入る場合、元の統計に統計誤差があると考えられる。

[図 3-2-2-3. 製造業自家発電・産業用蒸気に関するエネルギー鳥瞰図(2005・1990 年度)]

[エネルギー投入側] (2005 年度; 石油等消費動態統計全業種部門合計; 単位PJ) [エネルギー産出側]



[エネルギー投入側] (1990 年度; 石油等消費動態統計全業種部門合計; 単位PJ) [エネルギー産出側]



図注) 1. 簡略化のため外部供給を受けた電力・蒸気需給、内部での自家用水力発電・地熱発電などを除いている。
2. 比較のため回収電力・回収蒸気は一次エネルギー換算・重複補正処理をしていない数値を計上している。

3) #2230 製造業部門間移転の意味と計量

製造業自家発電の各細目部門(#2211 ~ #2219、#2220)は、石油等消費動態統計の業種分類に従って自家用発電の量を補論 2. の方法で仮想的に分類したものであるが、このように仮想的に分類した業種分類別の自家用発電の量と、業種分類別・品目分類別の製品を生産するために消費された自家用発電による電力の量は必ずしも対応しないこととなり、各業種分類で電力の収支差が発生することとなる(補論 8. 参照)。

この収支差は、異なる業種に属する同一の工場・事業所内での事業部門間での電力の移転量と、異なる業種に属する異なる工場・事業所の間で行われる託送供給による卸電力売買の取引量が合成されたものであると考えられる。

#2230 製造業部門間移転では、各業種分類に対し補論 2. の方法で推計された自家用発電の発電量と、各業種分類の自家用発電の最終エネルギー消費量の差分を一括計上することにより、自家用発電に関する業種間移転・取引量を表現している。

#2250 (小部門) 他自家発電

#2251 (細目部門) 他自家発電

(1) 定義

他自家発電部門とは、エネルギー転換のうち、#2100 事業用発電や#2210 製造業自家発電に該当しない者が自らの工場・事業所で使用するために行う発電に関するエネルギー転換を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2250、#2251 他自家発電については、以下の方法により計上する。

a. b. については、#2111 一般電気事業者発電の平均火力発電効率を用い各発電電力量に対応する一次エネルギー換算した量が投入されたものとして計上する。

a. 原子力発電、事業用水力発電

原子力発電については、電力調査統計による原子力発電の自家発電量を計上する。事業用水力発電については、電力調査統計による水力発電の自家発電量から#2210 製造業自家発電の事業用水力発電量を控除した量を計上する。

b. 再生可能・未活用エネルギー

地熱発電については、電力調査統計による地熱発電の自家発電量から計上する。太陽光発電、風力発電については、電力調査統計による各自家発電量から(太陽光発電については同統計の 1997 年度の直近値)から計上する。

廃棄物発電については、経済産業省調査値(自家用)による数値を計上する。

c. 鉱業・第三次産業など製造業以外の自家用発電で a.,b. 以外のもの

石炭鉱業の自家発電用投入をエネルギー生産・需給統計により計上する。

一般ガス事業の自家発電用投入は発電効率 35 %と仮定しガス事業統計の自家発電電力量より推計し計上する。

(3) 解説

1) 他自家発電の概念

他自家発電は、製造業主要業種以外の自家発電であって、投入されたエネルギー源と発電された電力の産出の関係が直接判明しているものを計上する部門である。

他自家発電のうち原子力発電については、核燃料サイクル機構が保有する「常陽」「ふげん」(2002 年度で廃止)などの試験研究炉の発電電力量を表現している。

他自家発電のうち水力発電、地熱発電、太陽光発電、風力発電や廃棄物発電については、国・地方公共団体や公的機関など製造業以外の業種が保有する最大出力 1000kW 以上(1995 年度迄は 500kW 以上)の自家用発電施設の発電電力量を表している。

#2300 (中部門) 産業用蒸気

(1) 定義

産業用蒸気部門とは、エネルギー転換のうち主として自らの工場・事業所で使用するために行う蒸気の発生に関するエネルギー転換を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2300 産業用蒸気の数値は、石油等消費動態統計による業種合計及び業種区分に関するボイラー用・コジェネレーション用エネルギー投入の数値から、補論 2. 「産業部門内部での自家発電・産業用蒸気のエネルギー転換について」に示す方法でエネルギー投入量を推計し、当該エネルギー投入量と石油等消費動態統計による蒸気発生量を各細目部門別に計上する。

さらに、石油等消費動態統計による回収蒸気(他蒸気)の値を各該当する細目部門別に計上する。回収蒸気については各蒸気発生効率により一次エネルギー換算したエネルギー量が投入されたものとして計上する。

ここで、細目部門の業種間の重複は#2310 重複補正に計上し、細目部門間での蒸気の受払・売買に関する推計値は#2320 製造業部門間移転に計上する。

(細目部門)	#2301 パルプ紙板紙
	#2302 化学繊維
	#2303 石油製品
	#2304 化学
	#2305 ガラス製品
	#2306 窯業土石
	#2307 鉄鋼
	#2308 非鉄地金
	#2309 機械他
	#2310 重複補正
	#2320 製造業部門間移転

(3) 解説

1) 産業用蒸気概念

蒸気は熱容量が大きく毒性のない優れたエネルギー媒体であり、電力や内燃機関動力と比べ大型化に対する技術的制約が少ないこと、蒸気溜(ヘッダー)などである程度貯蔵ができること、低温低圧蒸気や復水(ドレン)の回収により高いエネルギー効率が実現できること、蒸気タービンや蒸気機関との組み合わせにより容易に電力・動力に再転換できることなどの優れた特性がある。

日本の製造業の工場・事業所においては、蒸気の持つこれらの特性を活用し、作動用動力、材料加熱・乾燥や洗浄・脱脂、空調などの広い用途で蒸気を用いている。

産業用蒸気とは、石油等消費動態統計により把握されている製造業^{*16}の主要業種が主として自らの工場・事業所で使用するために行う蒸気発生に関するエネルギー転換を表現する部門をいう。

細目部門中#2309 機械他の 1997 年度以前の数値については、1997 年度で廃止された 3 業種(染色整理(毛織物・織物)、ゴム製品(タイヤ及びチューブ)、非鉄金属加工製品)の数値を機械工業の数値(推計値)と合算している。

2) 産業用蒸気の計量

([図 3-2-2-3. を参照])

*16 石油等消費動態統計の各対象業種の範囲、「重複補正」の概念については、補論 7. 「エネルギー関係統計の統計調査対象範囲と分類について」を参照。

石油等消費動態統計の統計調査結果から産業用蒸気のエネルギー投入・産出量を推計する方法については、補論 2. 「産業部門内部での自家発電・産業用蒸気のエネルギー転換について」を参照ありたい。

1997 年度以前の石油等消費動態統計においては、各業種ともコジェネレーション向エネルギー投入は相対的に少量であったため明示されておらず、「その他消費」に合算されて計上されている。このため、1997 年度以前のコジェネレーションに対するエネルギー投入は 1998 年度以降の相対投入率(「コジェネレーション向投入」と「その他消費」の比率)から遡及推計を行っている。

細目部門中#2309 機械他については、石油等消費動態統計では機械工業の蒸気供給が調査されていないため、毎年度他の全産業での平均蒸気ボイラー効率、平均蒸気タービン効率などから蒸気に関する投入量を逆算し補完推計を行っている。

細目部門注#2310 重複補正においては、各業種に対して補論 2. の方法で推計したエネルギー投入・産出量と、全業種の合計に対して補論 2. の方法で推計したエネルギー投入・産出量の差をエネルギー源別に算定し計上している。転換部門では通常投入は負号、産出は正号で表現するが、重複補正では通常は符号は逆である。

#2320 製造業部門間移転では、払出・販売量を負号、受取・購入量を正号とする。

3) #2320 製造業部門間移転の意味と計量

産業用蒸気各細目部門(#2301 ~ #2309、#2310)は、石油等消費動態統計の業種分類に従って産業用蒸気量を補論 2. の方法で仮想的に分類したものであるが、このように仮想的に分類した業種分類別の産業用蒸気量と、業種分類別・品目分類別の製品を生産するために消費された蒸気量は必ずしも対応しないこととなり、各業種分類で蒸気の収支差が発生することとなる(補論 8. 参照)。

この収支差は、異なる業種に属する同一の工場・事業所内の事業部門間で行われる蒸気の移転と、異なる業種に属する異なる工場・事業所の間で行われる蒸気取引が合成されたものであると考えられる。

#2320 製造業部門間移転では、各業種分類に対し補論 2. の方法で推計された産業用蒸気の発生量と、各業種分類の産業用蒸気最終エネルギー消費量の差分を一括計上することにより、産業用蒸気に関する業種間移転・取引量を表現している。

#2350 (中部門) 地域熱供給

(1) 定義

地域熱供給部門とは、エネルギー転換のうち一般の需要家に対し蒸気・温水・冷水などの熱媒体により温熱・冷熱の温度差エネルギーを供給する熱供給事業において、温熱・冷熱を製造する際のエネルギー転換を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2350 地域熱供給の数値は、熱供給便覧によるエネルギー源の投入量、生成された温熱・冷熱のエネルギー量を計上する。

再生可能・未活用エネルギーのうち熱エネルギーが直接得られるものについては、熱量に対応する一次エネルギー換算したエネルギー量が投入されたものとして計上する。

(3) 解説

1) 地域熱供給の概念

地域熱供給とは、熱供給事業法における熱供給事業者が、供給区域内の一般需要家に対して専用の配管網を用いて蒸気・温水・冷水などを媒体として温度差エネルギーを供給する際のエネルギー転換を表現する部門である。

現在熱供給事業者は 91 社あり 149 地区約 5 万世帯に供給が行われている。

1980年代迄は北海道など寒冷地において暖房用温熱を供給する公営の事業者が多い状況にあったが、1990年代から都市部で複数のインテリジェントビルや複合商業施設に対し冷房用冷熱を主に供給する事業者が数・量ともに急激に増加している。都心部での熱供給事業者は、一般ガス事業者が経営するものが最も多く、次いで電気事業者や大手不動産会社、地方公共団体が経営する形態が多い。

地域熱供給事業者が用いるエネルギー源は一般ガスが最も多く50%以上を占めるが、他の熱源は石炭から廃熱や自然温度差エネルギー迄実に様々である。また用いられるエネルギー転換技術も、単なる大型蒸気ボイラーから、ガス冷凍機や電気式ヒートポンプによる冷水供給まで様々な形態が存在する。

年間を通じて寒冷な北欧・東欧などの都市部で行われている温熱供給は、大規模化・集中化によるエネルギー効率の向上が容易で、エネルギー源の選択性に優れ再生可能・未活用エネルギーの導入に適したシステムとして普及が進められ、最終エネルギー消費の5～10%程度を供給する重要な位置を占めている。しかし、日本においては四季が明確で北海道以外では温熱の需要期間が数ヶ月しかないため温熱供給は殆ど普及しておらず、逆に都心部の高密度な業務用施設や高層集合住宅で通年冷房を行うための冷熱供給が限定的に普及している状況にあり、日本の地域熱供給事業はその内容と規模が他の先進国と決定的に異なっていることに注意が必要である。

2) 地域熱供給の計量

地域熱供給においては、投入されたエネルギー源と産出された熱エネルギーの量をエネルギー転換として計上するが、投入されたエネルギー源は温熱用・冷熱用を識別しない合計値が計上されている。

再生可能・未活用エネルギーのうち熱エネルギーが直接得られるもの(廃熱利用など)については、得られた熱エネルギーを地域熱供給事業の毎年度の平均エネルギー転換効率(約87.2%)で除して一次エネルギー換算を行う。

ここで、熱供給事業のエネルギー転換効率は、投入されたエネルギー源が温熱・冷熱を識別していないため、産業用蒸気など他の熱エネルギー転換と単純に比較できない^{*17}ことに注意が必要である。

#2400 (中部門) 一般ガス製造

(1) 定義

一般ガス製造部門とは、エネルギー転換のうち、一般の需要家に対して専用の施設・導管網により一般ガスを供給するガス事業者が、一般ガスを製造する際のエネルギー転換を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2400 一般ガス製造の量は、ガス事業統計・ガス事業便覧による原材料・ガス消費量、一般ガス生産量を計上する。

(3) 解説

1) 一般ガス製造の概念

一般ガス製造部門とは、ガス事業法における一般ガス事業者(都市ガス事業者)などが、一般ガスを調製するために用いた天然ガス、LPGなどのエネルギー源の投入と一般

*17 熱供給事業で冷熱を供給する場合、冷凍機やヒートポンプなどの熱機関が用いられるが、これらの熱機関では投入エネルギーが直接供給エネルギーに変換されるのではなく、熱エネルギーの媒体による輸送に用いられるため、投入エネルギーに対し1.2～4.0倍の冷熱エネルギーが供給される(当該比率を成績係数(COP)という)。従って、エネルギー転換効率が100%を超える冷熱分が混在したままでは、他の温熱に対するエネルギー転換効率と単純に比較することは適当ではないこととなる。

ガスの産出をエネルギー転換として表現する部門である。

一般ガス生産のための石炭の乾留(1997年廃止)は、#2519 ガスコークスで取扱う。

ガス事業法における簡易ガス事業は、主にLPGガスを使用して供給を行うため、本項目に含めない^{*18}。

現状において一般ガス事業者は213社あり、都市部を中心とする供給区域で国内需要家の約50%強、家庭・事業所併せて約2,800万件の需要家に供給している。

一般ガス事業者の分布は一様ではなく、地方部では簡易ガス事業者や燃料店によるLPGのボンベ供給が主流で、中核都市のごく限られた市街地のみが供給区域となっている。このため、一般ガス事業は、東京ガス・大阪ガス・東邦ガス・西部ガスの4社でガス販売量の80%以上を占める極端な「大小二極化構造」となっている。

2) 一般ガス製造の計量

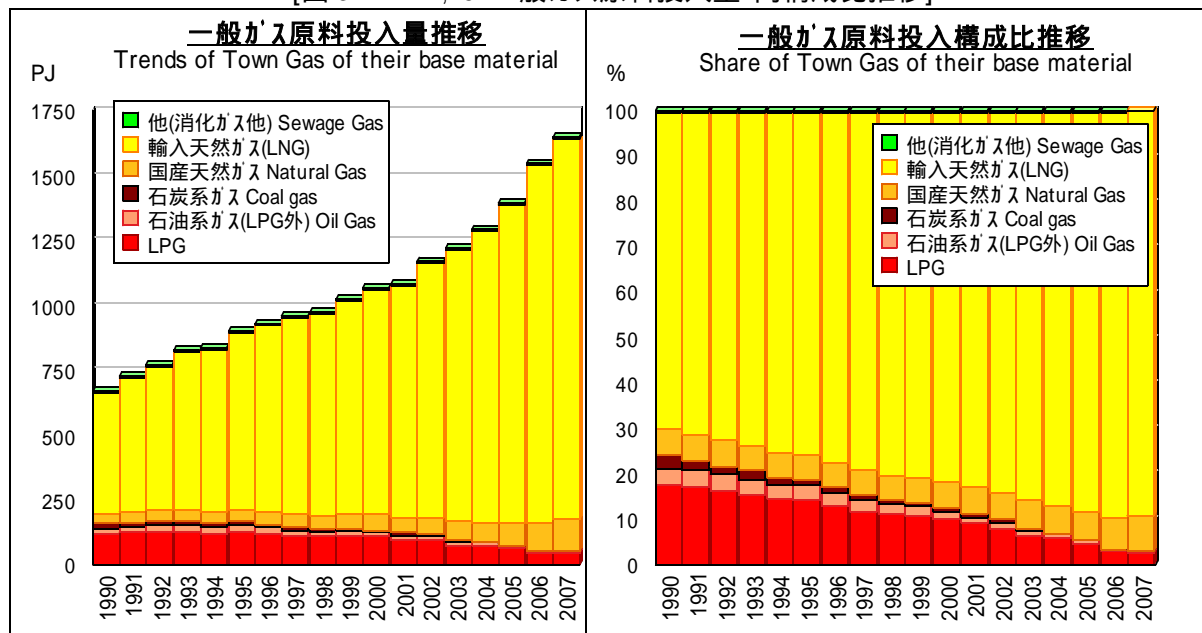
一般ガスはその燃焼性と発熱量により多くのガスグループに分類されるが、現状では大手4社が天然ガスを主原料とした13Aを供給しているため、LPGなどを用いた4A~9Cなどの「低熱量ガス」に属するガスグループの需給量は極めて少量となっている。

現在一般ガス事業者においては2010年度を目標に天然ガスを主原料とする12A・13Aへの切替によりガスグループを統一する「IGF21計画」が進められており、原料構成比に大きな変化が見られる。(図3-2-2-4.,-5参照)

一般ガス部門の合計欄(\$900)は、一般ガスの製造に伴う損失を表現している。ガスグループのうち13A・12Aでは、天然ガス・LPGの気化混合やLPGの空気希釈によりガスを生産するため殆ど転換損失がないが、ナフサ・灯油の分解により製造されるガスグループなどでは相応の転換損失があるため、合計量はわずかに負となる。

一般ガスの原料処理・加圧・配送などの際に一般ガス事業者が自ら消費するガスや電力は、本部門で相殺するのではなく、#2900 自家消費・送配電熱損失中の#2914 一般ガスに計上する。

[図 3-2-2-4.,-5 一般ガス原料投入量・同構成比推移]



*18 簡易ガス事業については、#2730 簡易ガス、\$470 簡易ガス 及び 補論 6. 参照。

#2500 (中部門) 石炭製品製造

(1) 定義

石炭製品製造部門とは、エネルギー転換のうち、石炭から石炭製品を生産する主要なエネルギー転換の過程を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

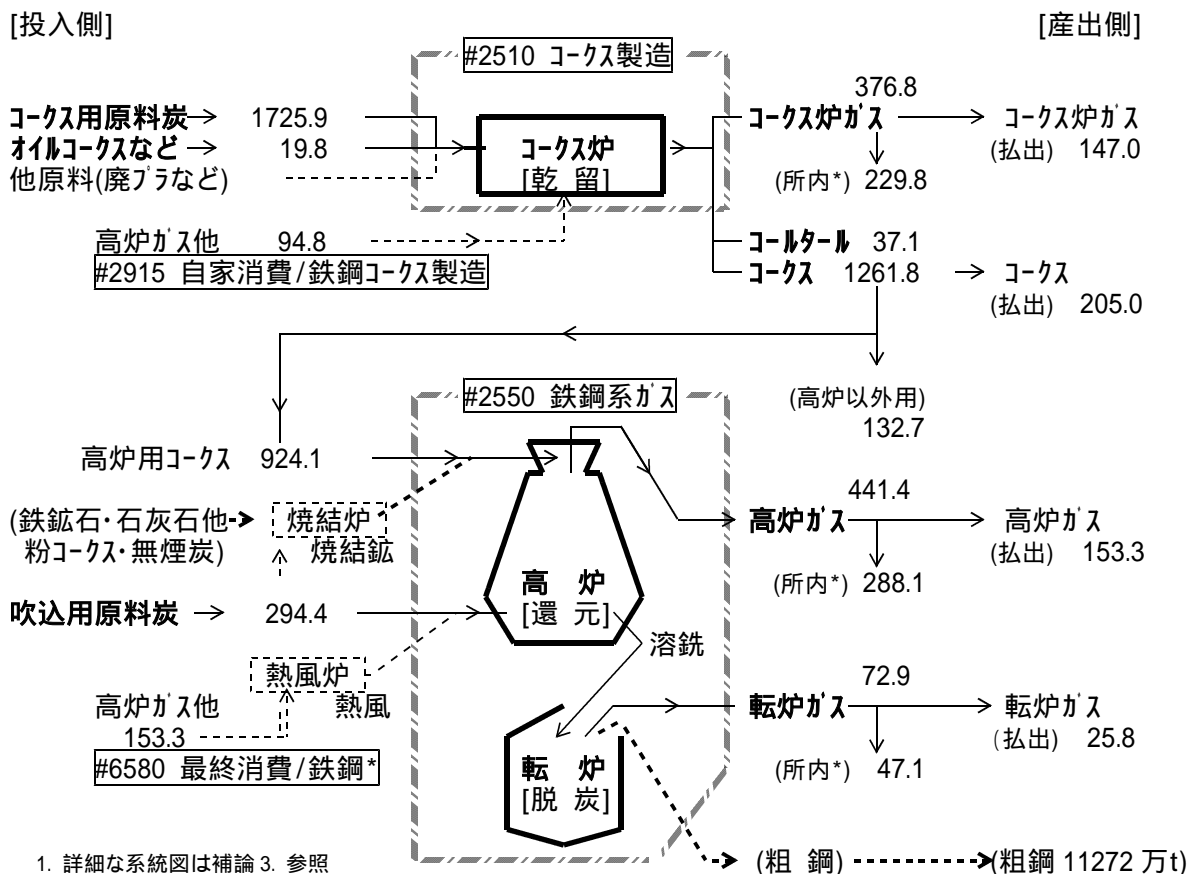
#2500 石炭製品製造の量は、#2510 コークス製造と#2550 鉄鋼系ガスの合計量を計上する。

(3) 解説

1) 石炭製品製造の概念

石炭製品製造の大部分を占める鉄鋼業などでの石炭のエネルギー転換に関する鳥瞰図を図 3-2-3-1. に示す。工程はほぼ製鉄業の製鋼工程^{*19} に沿う形で進むが、大きく分けてコークス用原料炭がコークスなどに転換される#2510 コークス製造の部分と、コークスや吹込用原料炭が鉄鋼系ガス(高炉ガス・転炉ガス)に転換される#2550 鉄鋼系ガスの部分に分かれることが理解される。

[図 3-2-3-1. 石炭の主要なエネルギー転換に関するエネルギー鳥瞰図]
(単位 PJ, 2005 年度実績値)



石炭製品製造部門とは、以下の 2 つの過程を表現する部門である。

#2510 コークス製造

*19 製鉄業における製鋼過程と石炭のエネルギー転換についての詳細な説明については、補論 3. 「鉄鋼業内部での石炭のエネルギー転換について」を参照されたい。

コークス用原料炭やオイルコークスなどの原材料を乾留してコークス、コールタール、コークス炉ガスを生産する「コークス炉」における、石炭の石炭製品へのエネルギー転換を表現する。

#2550 鉄鋼系ガス

高炉製鋼の過程において、投入されたコークスや吹込用原料炭の一部が「高炉・転炉」において高炉ガスや転炉ガスとして回収される一連の様子を、石炭・石炭製品から石炭製品へのエネルギー転換と見なして表現する。

単に石炭の混合・乾燥(調湿)などを行うことのみによって、他の分類・用途の石炭に転換する場合(ブレンディング)には、#2720 石炭品種振替に計上する。

石炭製品のうち、練炭・豆炭の製造については、#2700 他転換・品種振替中の#2710 練豆炭に計上する。

#2510 (小部門) コークス製造

(1) 定義

コークス製造部門とは、石炭から石炭製品へのエネルギー転換のうち、コークス用原料炭などを乾留してコークスやコークス炉ガスなどを生産するエネルギー転換の過程を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2510 コークス製造の量は以下により計上する。

- a. (細目部門) #2511 鉄鋼コークス
- #2512 製鉄化学
- #2513 専業コークス
- #2514 コークス重複補正

石炭については、石油等消費動態統計による業種別消費のうち、鉄鋼業、化学工業、窯業土石工業の原料用投入と払出の合計をそれぞれ#2551 鉄鋼コークス、#2552 製鉄化学、#2514 専業コークスに計上し、業種合計の原料用投入と払出の合計との差分を#2514 コークス重複補正に計上する。

オイルコークス、アスファルトについては、#2551 鉄鋼コークスにおいては石油等消費動態統計による指定品目コークス向投入量を計上し、#2552 製鉄化学、#2514 専業コークスにおいては石油等消費動態統計の原料用投入量収支、鉄鋼コークスのコークス生産量当オイルコークス投入原単位からそれぞれ推計する。

コークス、コールタール、コークス炉ガスについては、石油等消費動態統計による鉄鋼業の受入量と発生・回収・生産量から、指定品目コークス向投入量を控除してそれぞれ推計し、業種合計について同様に推計した結果との差分を#2514 コークス重複補正に計上する。

- b. (細目部門) #2519 ガスコークス(1997 年度で事業廃止)

ガスコークスの原料投入量は、ガス事業統計・ガス事業便覧による原料用石炭投入量とし、コークス、コークス炉ガスについてはエネルギー生産・需給統計/コークス統計によるコークス生産、コークス炉ガス発生量を計上する。

1998 年度以降は数値を計上しない。

(3) 解説

1) コークス製造の概念

コークス製造部門とは、コークス炉においてコークス用原料炭などを乾留し、コークス、コークス炉ガスなどを生産する際のエネルギー転換を表現する部門である。

コークス製造に用いられるコークス炉は、現在国内に 46 基あるが、コークスの主要用

途が製鉄用であるため、鉄鋼業が 32 基、化学工業(製鉄化学)が 12 基、窯業土石工業(専業コークス)が 2 基を保有・操業している。

製鉄業における製鋼過程と石炭のエネルギー転換についての詳細な説明については、補論 3.「鉄鋼業内部での石炭のエネルギー転換について」を参照されたい。

1970 年代迄は、コークス用原料炭を自前で調達して乾留し、コークスを鑄物業などの金属加工業に販売しコークス炉ガスを一般ガス事業者へ販売する専業コークス事業や、コークス炉ガスを一般ガスに加工し余剰のコークスを外部に販売する一般ガス事業^{*20}などの形態で小規模なコークス炉が多数操業していた。しかし、1980 年代から金属加工業での電気炉の普及や廉価なオイルコークスとの競合、一般ガスのLPG・LNG転換の進展などによりこれらのコークス炉は需要を失い順次休廃止されてきている。

現在では、一般ガス事業者の保有するコークス炉は 1997 年度で全廃されており、専業コークス事業者のコークス炉も 2 基のみが操業している状態にある。

2) コークス製造の計量

a. #2511 鉄鋼コークス～#2514 コークス重複補正

#2510 コークス製造のうち#2511～#2514の各細目部門の計量においては、石油等消費動態統計による業種別の石炭の原料用投入量、指定品目コークス向投入量と、コークス、コークス炉ガスなどの産出量を基本として推計により業種別内訳の投入・産出を求めている^{*21}。

推計を必要とする理由は、鉄鋼用コークスにおいてコークス用原料炭の調達、原材料の選定、品質基準の策定・管理などは鉄鋼業側で行い、製鉄化学や専業コークスにおいては支給された石炭を指定された条件で「受託加工生産」している場合が多いためである。例えば、鉄鋼業からの原料炭の払出は製鉄化学などへの委託加工のための支給を意味し、コークスの受取は委託製品の納品を意味しているため、需給量を計算する際には重複に注意しつつこれらを合算して取扱う必要がある。

また、石油等消費動態統計を使用することに伴い、補論 8. に述べるような業種間分類と重複補正の問題を生じるため、#2514 コークス重複補正を設けることにより統計の内部整合化を図っている。

#2510 コークス製造の合計欄は、コークス製造に伴うエネルギー損失を意味しているが、前述したような鉄鋼業と製鉄化学などの業種間での複雑な物流が統計上で必ずしも正確に把握・追尾されていないことから、#2511～#2514の各業種個別での時系列方向でのエネルギー損失の多寡を判断する際には精度上の問題があることに注意が必要である。仮に時系列方向でのエネルギー損失の多寡やエネルギー転換効率を判断する場合には、#2510の合計(総合計)で評価する必要がある。

コークス炉の産出側では、アンモニア、硫酸など、コールタール以外の化成品類の

*20 1960年代迄の都市ガスはコークス炉ガスを精製して得られる「水性ガス」による供給が主流でありその主原料は石炭であった。コークス炉ガスは水素、メタン、一酸化炭素などの成分からなるため爆発性・毒性が強いが発熱量が低いこと、製造に時間がかかり需給の不均衡をならすために大きなガスタンクが必要であること、乾留のための自家消費が非常に大きいことなどの問題点があり、都市部などの高密度な需要を賄うことには極めて大きな困難が伴った。このため、一般ガスは、1970年代に高度成長による需要の急増を賄うため発熱量が高いプロパン・ブタンからなるLPGを原料とするガスに切替えられ、1980年代には石油危機を背景にさらに発熱量の高いメタン主体のLNGを主原料とするガスに再度切替えられて現在に至っている。

現在でも、国内で製鉄所近傍の一般ガス事業者がコークス炉ガスをガス原料として使用している事例があるほか、石炭資源の豊富な中華人民共和国などにおいては、コークス炉ガスからのガス生産が盛んに行われている。

*21 過去の総合エネルギー統計においては、エネルギー生産・需給統計におけるコークス用原材料投入などからコークス製造のエネルギー転換を求めていたが、業種間での委託生産などについての統計概念に問題があり実態と乖離した大きな誤差が計上される結果となっていた。現在では本稿における手法への切替により大幅な推計精度の改善が達成されている(補論 3. 参照)。

統計はとられておらず、また化学工業統計などでは石油由来の化成品の産出量と合算されてしまっているため、これらの化成品類に転換されたエネルギー量は本部門では誤差の一部として扱われることとなる。

コークス炉の操業維持に必要な乾留用のエネルギー源投入量については、本部門で相殺せず#2915 自家消費/鉄鋼コークス製造に別掲してあるが、#2511 ~ #2514 の業種別に分離することができないため、合計量がまとめて計上されている。

コークス炉から取出されたばかりの赤熱状態のコークスから顕熱を回収するCDQ (Coke Dry Quenching)設備から回収される蒸気は、本来は#2915 自家消費/鉄鋼コークス製造で消費されたエネルギーの一部が回収されているものであるが、他の工程からの回収蒸気と合算して統計調査が行われており直接の対応関係がとれないため、未活用エネルギー中の\$N552 産業蒸気回収の内数として取扱われている。

b. #2519 ガスコークス

#2519 ガスコークスについては、量が少なく既に廃止されていることなどから、コークス炉の操業維持に必要な乾留用のエネルギー源の自家消費分を相殺して計上してあり、自家消費を別掲していないことに注意ありたい。

#2550 (小部門) 鉄鋼系ガス

(1) 定義

鉄鋼系ガス部門とは、高炉製鋼の過程において高炉に投入されたコークスや吹込用原料炭の一部が、高炉ガスや転炉ガスとして回収される一連の様子を、石炭・石炭製品から石炭製品へのエネルギー転換と見なして表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2550 鉄鋼系ガスの量は、石油等消費動態統計による高炉ガス、転炉ガスの発生回収量が、高炉に投入されたコークスと吹込用原料炭の投入エネルギー量の比率により、コークスと吹込用原料炭からそれぞれ均等に按分して転換されたものと見なし、投入量と産出量を計上する。

(3) 解説

1) 鉄鋼系ガスの概念

鉄鋼系ガスとは、\$172 高炉ガス、\$173 転炉ガスをいい、\$171 コークス炉ガスを含まない^{*22}。鉄鋼系ガス部門の概念については、製鉄業における製鋼過程に沿って説明することが合理的であるため、補論3.「鉄鋼業内部での石炭のエネルギー転換について」を参照されたい。

2) 鉄鋼系ガスの計量

#2550 鉄鋼系ガス部門においては、エネルギー転換損失は計上せず転換効率を100%とする。#2550 鉄鋼系ガス部門において計上されたコークス、吹込用原料炭の量は、鉄鋼業の高炉に関するエネルギー投入から控除する。

高炉ガスの余剰圧力を回収して発電する炉頂圧発電は、本項目で扱わず未活用エネルギー/\$N553 産業電力回収における回収電力とする。

*22 コークス炉ガス、高炉ガス(一般用・発電用)、転炉ガスを総称する場合には、石炭ガス(\$170 石炭ガス)という呼称を用いる。

#2600 (中部門) 石油製品製造

(1) 定義

石油製品製造部門とは、エネルギー転換のうち、原油や石油製品を精製・分解・分離し、燃料油や原料油などの各種の石油製品を生産・回収する過程に関するエネルギー転換を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2600 石油製品製造の量は、#2610 石油精製と#2650 石油化学の合計を計上する。

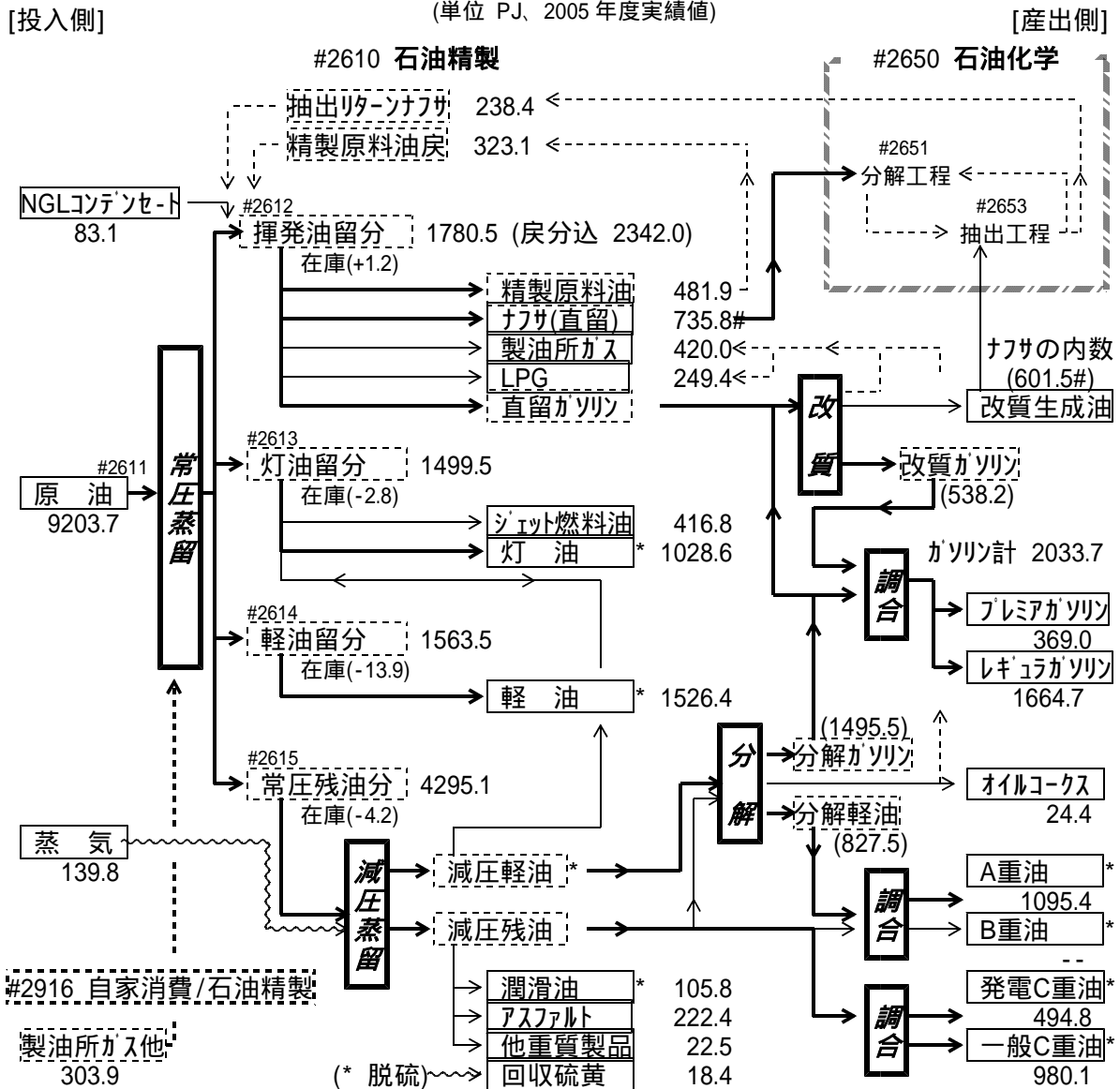
(3) 解説

1) 石油製品製造の概念

石油製品製造の過程は、石油精製、石油化学の2つの部門からなる。これらの部門での原油・石油製品のエネルギー転換に関する鳥瞰図を図3-2-4-1.に示す。

石油精製・石油化学における石油のエネルギー転換に関する詳細な説明については、補論4.「石油精製業内部での石油のエネルギー転換について」及び補論5.「石油化学工業内部での石油製品のエネルギー転換について」を参照されたい。

[図 3-2-4-1. 石油の主要なエネルギー転換に関するエネルギー鳥瞰図]



#2610 (小部門) 石油精製

(1) 定義

石油精製部門とは、エネルギー転換のうち、主に原油を精製・分解・分離し、燃料油や原料油などの各種の石油製品を生産する過程に関するエネルギー転換を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2610 石油精製については、#2611 ~ #2619 の各細目部門別に計量し、合計を計上する。

a. (細目部門) #2611 原油常圧蒸留

精製用原油を常圧蒸留装置により揮発油留分～常圧残油の各半製品留分に分離する工程のエネルギー収支を以下により計上する。

[投入]: エネルギー生産・需給統計による精製用原油処理量

[産出]: 代表的原油 33 銘柄の加重平均による半製品別得率と、上記原油処理量から推計した、揮発油留分、灯油留分、軽油留分、常圧残油留分生成量

b. (細目部門) #2612 揮発油留分・改質処理

揮発油留分などからガソリン、ナフサなどの軽質石油製品・半製品を生産する工程のエネルギー収支を以下により計上する。

揮発油留分・改質処理に関するエネルギー収支の投入・産出分の収支差は、分解工程からの分解ガソリンの投入を意味しているため、収支差相当分を\$275 分解揮発油投入量として計上する。

[投入]:

a. 直留留分投入: #2611 からの揮発油留分産出量

b. 半製品投入: エネルギー生産・需給統計によるNGL・コンデンセート投入量、揮発油半製品在庫増減量

c. 戻入量投入: #2619 精製半製品戻、#2653 抽出残油・リターンナフサ、#2750 石油品種振替からの戻入量

(d. 分解量投入: \$275 分解揮発油(投入(a～c)・産出(a,b)の収支差から推計))

[産出]:

a. 製品産出: エネルギー生産・需給統計によるナフサ、プレミアムガソリン、レギュラーガソリン、製油所ガス、LPGの各生産量

b. 半製品産出: エネルギー生産・需給統計による精製混合原料油生産量

c. (細目部門) #2613 灯油留分

灯油留分からジェット燃料油、灯油などの軽質石油製品を生産する工程のエネルギー収支を以下により計上する。

灯油留分に関するエネルギー収支の投入・産出分の収支差は、軽質軽油留分との融通を意味しているため、収支差相当分を\$340 軽油への産出として計上する。

[投入]:

a. 直留留分投入: #2611 からの灯油留分産出量

b. 半製品投入: エネルギー生産・需給統計による灯油半製品在庫増減量

c. 戻入量投入: (なし)

d. 分解量投入: (なし)

[産出]:

a. 製品産出: エネルギー生産・需給統計によるジェット燃料油、灯油の

各生産量

(b. 半製品産出: \$340 軽油(投入(a~b)・産出(a)の収支差から推計))

d. (細目部門) #2614 軽油留分

軽油留分などから軽油、A重油調合用軽油などを生産する工程のエネルギー収支を以下により計上する。

ここで、A重油・B重油への調合用軽油成分の調合比率と調合量は、A重油・B重油の実質発熱量と、軽油留分・常圧残油留分の実質発熱量から、実質発熱量の比率に応じて軽油留分・常圧残油留分が調合されているものとして推計する。

軽油留分に関するエネルギー収支の投入・産出分の収支差は、分解工程からの分解軽油の投入を意味しているため、収支差相当分を\$276 分解軽油投入量として計上する。

[投入]:

- a. 直留留分投入: #2611 からの軽油留分産出量
- b. 半製品投入: エネルギー生産・需給統計による軽油半製品在庫増減量、#2613 灯油留分からの融通量
- c. 戻入量投入: (なし)
- (d. 分解量投入: \$276 分解軽油(投入(a,b)・産出(a,b)の収支差から推計))

[産出]:

- a. 製品産出: エネルギー生産・需給統計による軽油生産量
- b. 半製品産出: エネルギー生産・需給統計によるA重油生産量・B重油生産量のうち軽油成分(A重油・B重油の実質発熱量から調合比を推計)

e. (細目部門) #2615 常圧残油・減圧蒸留・分解処理

常圧残油留分とその半製品などからC重油、分解ガソリン・分解軽油などを生産する工程のエネルギー収支を以下により計上する。

A重油・B重油への調合用残油成分の調合比率と調合量は、A重油・B重油の実質発熱量と、軽油留分・常圧残油留分の実質発熱量から、実質発熱量の比率に応じて軽油留分・常圧残油留分が調合されているものとして推計する。

常圧残油留分に関するエネルギー収支の投入・産出分の収支差は、#2612 ~ #2615 の過程での累積誤差を表現している。

[投入]:

- a. 直留留分投入: #2611 からの常圧残油留分産出量
- b. 半製品投入: エネルギー生産・需給統計による重油半製品在庫増減量、潤滑油半製品在庫増減量、石油等消費動態統計による石油製品製造用産業用蒸気消費量
- c. 戻入量投入: (なし)
- d. 分解量投入: (なし)

[産出]:

- a. 製品産出: エネルギー生産・需給統計によるC重油(電力調査統計から発電用C重油・一般C重油の量を推計)、潤滑油、他石油製品(グリース・パラフィンなど)、アスファルト、オイルコークス、回収硫黄の各生産量
- b. 半製品産出: エネルギー生産・需給統計によるA重油生産量・B重油生産量のうち常圧残油成分(A重油・B重油の実質発熱量か

ら調合比を推計)

#2612 揮発油留分における\$275 分解揮発油、#2614 軽油留分における\$276 分解軽油

f. (細目部門) #2619 精製半製品戻

石油等消費動態統計における石油製品製造用エネルギー消費のうち、原料用投入量を計上する。精製混合原料油については、エネルギー生産・需給統計における生産量から、他の項目での投入量を控除した残りを本部門に計上する。

(3) 解説

1) 石油精製概念

石油精製は、原油をガソリンや灯油・軽油に精製する石油会社の製油所内でのエネルギー転換を表現している部門である。

現在、国内に石油会社は 18 社(石油連盟加盟の石油会社は 16 社)、製油所は 28 ヶ所が稼働しており、日本の一次エネルギー総供給量の約 40 %に相当する原油を処理して各種の石油製品を生産している。

製油所でのエネルギー転換に関する詳細については、補論 4. 「石油精製業内部での石油のエネルギー転換について」を参照されたい。

2) 石油精製の計量

石油精製部門のエネルギー転換に関する推計精度を上げるために、石油精製については、補論 4. に解説するような製油所内部の工程のモデル化の考え方に基づいて、エネルギー転換の過程を#2611 ~ #2619 の各細目部門に分割して推計している。

a. (細目部門) #2611 原油常圧蒸留

#2611 常圧蒸留部門は、常圧蒸留装置におけるエネルギー収支を表現している部門であり、原油が揮発油留分～常圧残油留分の各留分に蒸留分離される工程を表現している。常圧蒸留装置では、硫黄分・塩水分・エマルジョン分などの不純物が予備処理により除去されるため、これら除去された不純物中に微量に残留する炭化水素のエネルギー分がエネルギー損失として残ることとなる。

b. (細目部門) #2612 揮発油留分・改質処理

#2612 揮発油留分・改質処理部門は、揮発油留分などからガソリン・ナフサなどの軽質石油製品・半製品を生産する工程のエネルギー収支を表現している部門である。実際の製油所では、常圧蒸留装置からの液体揮発油留分(ナフサ)・気体揮発油留分(製油所ガス)などが、LPG蒸留精製装置、アルキレーション処理装置、改質処理装置などを經由して製品化されていく工程を表現している部門である。

揮発油留分・改質処理においては、分解揮発油を考慮しないままでは慢性的に投入不足の状態となるため、本部門のエネルギー収支差相当分を重質油の分解工程からの分解揮発油の投入量であると推定し、誤差を計上しない。

c. (細目部門) #2613 灯油留分

#2613 灯油留分部門は、灯油留分からジェット燃料油、灯油などの軽質石油製品を生産する工程のエネルギー収支を表現している部門である。

灯油留分は、沸点範囲 170 ~ 250 の留分であるが、軽質軽油留分(沸点範囲 240 ~ 300)と留分範囲が重なっており、いずれの留分としても使える半製品があるため、通常は寒冷地仕様の軽油などの生産の際に灯油留分を軽油留分に調合しているが、製品需要の動向に応じて相互に融通されることがある。従って、灯油留分の収支差相当分は軽油留分との融通であると推定し、誤差を計上しない。

d. (細目部門) #2614 軽油留分

#2614 軽油留分部門は、軽油留分から軽油、A重油調合用軽油などを生産する工程のエネルギー収支を表現している部門である。

軽油留分においては、揮発油留分同様、分解軽油を考慮しないままでは慢性的に投入不足の状態となるため、本部門のエネルギー収支差を重質油の分解工程からの分解軽油の投入量であると推定し、誤差を計上しない。

軽油留分部門においては、減圧軽油は公的統計がないため、減圧軽油の全量が(接触)分解工程への中間投入用半製品であると考えて#2615 の内数として取扱っている。

e. (細目部門) #2615 常圧残油・減圧蒸留・分解処理

#2615 常圧残油・減圧蒸留・分解処理は、常圧残油留分とその半製品などからC重油、分解ガソリン・分解軽油などを生産する工程のエネルギー収支を表現する部門である。

本部門は、実際の製油所では、減圧蒸留装置、熱分解・水素化分解・接触分解装置、重油調合装置、潤滑油・パラフィン製造装置、アスファルト生成装置などの装置での処理に対応している。現実の各分解装置からは製油所ガスやLPG留分が産出するが、個々の統計量は把握されていないため、#2611 に合算して取扱っている。

常圧残油からの各種製品の製造工程は、製油所毎に大きく異なっており、また操業条件により各装置の稼働率が変化し、処理の構成比が変化するため、これらの装置類での処理を個々に識別せず一括して本部門で取扱う。

#2615 常圧残油・減圧蒸留・分解処理においては、減圧蒸留や分解処理の過程で高温高圧の水蒸気を圧入して処理が行われるが、水蒸気の持つエネルギー量の大部分は石油製品の化学エネルギーに交換されるため、蒸気エネルギーをエネルギー投入として算入する。

常圧残油・減圧蒸留・分解処理部門での収支差は、密閉された配管・装置内で処理がほぼ完結しており、処理に必要なエネルギー源は装置外部から与えられるという石油精製の工程上の特質から考えて、その大部分が統計誤差であると判断されるため、収支差は非エネルギー消費として計上する。

f. (細目部門) #2619 精製半製品戻

#2619 精製半製品戻部門は、以下の2つの過程を表現する部門である。

- 精製混合原料油(半製品)需給

製油所間での半製品の売買・移送などにより#2611 揮発油留分・改質処理部門において生産された半製品である精製混合原料油が別の製油所の精製工程に再投入される過程。

- 各種石油製品の半製品戻し需給

一旦製品として生産されたナフサや灯油などの石油製品を、需給状況に応じて他の製品を製造するための半製品として再び精製工程に戻して使用される過程。

精製工程に戻さずに、単なる調合などによって出荷段階で行われる製品間の融通は、#2750 石油品種振替で取扱い、本部門に計上しない。

#2650 (小部門) 石油化学

(1) 定義

石油化学部門とは、エネルギー転換のうち、ナフサ・改質生成油から基礎化学原料を生産する過程で、製油所ガス、燃料油などの各種の石油製品が副生する過程をエネルギー転換と見なして表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2650 石油化学については、#2651 ~ #2653 の各細目部門別に計量し、合計を計上する。

a. (細目部門) #2651 分解ガス・分解油生成

石油化学のうちエチレン生産工程における副生エネルギー源の発生・回収を以下により計上する。

[投入]: 石油等消費動態統計による化学工業の原油、NGL・コンデンセートの原料用投入量を計上し、産出量との収支差分の残り全部が\$281 純ナフサの投入として計上する。

[産出]: 化学工業統計(石油化学)による分解ガソリン(改質生成油)生産量(\$282)、石油等消費動態統計・化学工業による製油所ガス(\$380)、分解重油(アスファルト(\$371))などの発生・生産・回収量、エネルギー生産・需給統計によるLPG需給のうち石油化学受入量(\$390)を計上する。

b. (細目部門) #2652 石油化学原料振替

石油化学原料として用いる改質生成油の振替を以下により計上する。

[投入]: \$281 純ナフサの列方向の収支の残差を純ナフサから改質生成油への転換量として計上する。

産出量との収支差分は\$277 精製混合原料油から改質生成油への転換として計上する。

[産出]: 石油等消費動態統計による指定品目石油化学製品(原材料)用の改質生成油投入量を計上する。

c. (細目部門) #2653 抽出残油・リターンナフサ

石油化学のうちBTX(ベンゼン・トルエン・キシレン)生産工程から副生する抽出残油・リターンナフサの収支を以下により計上する。

[投入]: \$282 改質生成油において、#2651 での分解ガソリン(改質生成油)投入量、#2652 での改質生成油への品種転換量の合計から、化学工業統計によるベンゼン・キシレン・トルエンの生産量を控除した残量を計上する。

[産出]: 上記投入量を、#2651 からの分解ガソリン(改質生成油)投入量、#2652 の改質生成油投入量で按分し、分解ガソリン投入量相当分をエチレン生産工程への再投入として\$281 純ナフサに、改質生成油投入量相当分をリターンナフサとして\$271 精製半製品/揮発油留分に計上する。

(3) 解説

1) 石油化学の概念

石油化学部門は、ナフサや改質生成油からエチレン、ベンゼンなどの基礎化学原料を生産する石油化学工場で、分解されたナフサから副生する分解ガス・分解重油や、改質生成油からベンゼンなどを抽出した残りの抽出残油が発生・回収される過程をエネルギー転換と見なして表現する部門である。

現在、国内に石油化学工業協会加盟の石油化学会社は 31 社、主要工場(石油化学

コンビナート)は15ヶ所あり、石油精製で生産されるナフサ・改質生成油や、輸入ナフサなどを原料に、様々な化学製品を生産している。

石油化学は、日本国内最大の「非エネルギー」の消費部門であるが、非エネルギー消費である基礎化学製品を製造する過程で、分解ガス・分解重油などのエネルギー源が副生・回収されるため、これら副生・回収されたエネルギー源に関する部分をエネルギー転換と見なし、そのエネルギー収支を本部門で表現している。

石油化学でのエネルギー転換に関する詳細については、補論5.「石油化学工業内部での石油製品のエネルギー転換について」を参照されたい。

2) 石油化学の計量

石油化学部門のエネルギー転換については、内容別に以下の3つの細目部門を設けて推計している。

石油化学において投入されたナフサ・改質生成油などのうち、エチレンやベンゼンなどの基礎化学製品となった部分の量については、#6551 化学/石油化学製品 において最終エネルギー消費(非エネルギー消費)として取扱う。

本部門のエネルギー鳥瞰図については、図4-2-2-5.を参照ありたい。

a. (細目部門) #2651 分解ガス・分解油生成

石油化学のうちエチレン生産工程において、投入された(純)ナフサなどから分解ガス・分解重油が副生する過程のエネルギー収支を表現している部門である。

エチレン分解工程においては、投入されるエネルギー源と副生するエネルギー源の種類が多く、#2550 鉄鋼系ガス類似の比例按分処理を行うことは極めて煩瑣であることから、本部門では簡略化のため、エチレン分解工程への投入量のうち、原油とNGL・コンデンセートがまず本部門で分解されて副生エネルギー源となり、その残りが(純)ナフサの分解により生成したものとして計量する。

本部門はエチレンなどの生産過程での副生エネルギー源の発生を転換と見なして計上しているため、#2550 鉄鋼系ガス同様の考え方からエネルギー転換の損失を計上しない。

b. (細目部門) #2652 石油化学原料振替

石油化学原料として用いる改質生成油は、輸入、石油精製などの部門においては、ナフサ・精製混合原料油などと合算され内数となっているため、仮想的に改質生成油が(純)ナフサや精製混合原料油から振替により生産されたと考えてこれを表現している部門である。振替であることから、エネルギー転換の損失を計上しない。

c. (細目部門) #2653 抽出残油・リターンナフサ

石油化学のうちBTX(ベンゼン・トルエン・キシレン)生産工程において、投入された改質生成油・分解ガソリンなどからBTXを抽出する際、抽出残油が副生し石油化学(エチレン生産工程)や石油精製(リターンナフサ)に再投入される原材料として利用されているが、当該過程のエネルギー収支を表現している部門である。

本部門はベンゼンなどの生産過程での副生エネルギー源の発生を転換と見なして計上しているため、#2550、#2651 同様の考え方からエネルギー転換の損失を計上しない。

詳細は補論5.を参照ありたい。

#2700 (中部門) 他転換・品種振替

(1) 定義

他転換・品種振替部門とは、エネルギー転換であって、#2100 事業用発電～#2600 石油製品製造のいずれにも属さないエネルギー転換や、混合・調湿などの簡単な操作のみで石炭や石油製品の品種が変更される行為をエネルギー転換と見なして表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2700 他転換・品種振替の量は、#2710 練豆炭、#2720 電気炉ガス、#2730 簡易ガス、#2740 石炭品種振替、#2750 石油品種振替の合計量を計上する。

(3) 解説

1) 他転換・品種振替の概念

他転換・品種振替部門は、発電・熱発生、石炭・石油製品製造などの大がかりなエネルギー転換に属さないエネルギー転換や、極めて簡単な操作のみによる石炭や石油製品の品種変更を表現している部門である。

#2710 (細目部門) 練豆炭

(1) 定義

練豆炭部門とは、家庭用・業務用燃料として使用するために、無煙炭などを原料に、添加剤を加えて凝縮させ成型加工した練炭・豆炭の製造をエネルギー転換と見なして表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2710 練豆炭の量は、エネルギー生産・需給統計による練豆炭製造用石炭出荷量から投入・産出を推計する。但し、2001 年度に統計廃止されており、以降は計上しない。

(3) 解説

1) 練豆炭

練豆炭の需給については、\$163 練豆炭の項目を参照ありたい。

#2720 (細目部門) 電気炉ガス

(1) 定義

電気炉ガス部門とは、特殊鋼・合金鉄などの製造に用いられる工業用電気炉において、炭素電極材が部分酸化されて副生する電気炉ガスの発生をエネルギー転換と見なして表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2720 電気炉ガスの量は、石油等消費動態統計による電気炉ガス発生・回収・生産量と等価なエネルギー量のオイルコークスが投入されたものと見なして計上する。

(3) 解説

1) 電気炉ガスの概念

電気炉ガス部門とは、特殊鋼・合金鉄の製造やスクラップ材からの粗鋼の製造などに用いられる電気炉において、原材料を溶鋼に還元する際に炭素電極材が部分酸化されて一酸化炭素を主成分とする電気炉ガスが回収されるが、この電気炉ガスの発生をエネルギー転換と見なして表現する部門である。

電気炉ガスは、本来一旦炭素製品として製造された炭素電極材から副生するものであり、炭素電極には輸入された炭素電極や、石炭系原料から作られた炭素電極など様々な形態があり得るが、便宜上国内で炭素電極材料として最も多く用いられているオイ

ルコークスからエネルギー転換されたものと仮想的に考えて推計を行う。

#2730 (細目部門) 簡易ガス

(1) 定義

簡易ガス部門とは、ガス事業法における簡易ガス事業者が、LPGなどのガスを供給するためボンベなどの簡易な装置と配管によりLPGを配送・供給する行為をエネルギー転換と見なして表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2730 簡易ガスの量は、ガス事業統計による簡易ガス事業の数値のうち、LPGに関する投入量・産出量を計上する。

(3) 解説

1) 簡易ガスの概念

簡易ガスは、ガス事業法における簡易ガス事業者(LPGボンベと気化装置などの簡単な設備と導管により団地など特定の供給区域内にガスを供給する事業)が、LPGガスを供給のためにボンベなどに充填して配送し、客先で気化して導管供給する行為をエネルギー転換と見なして表現している。

LPGを単にボンベに充填し直接配送して販売する燃料店などの事業者は、本部門の対象外であり\$390LPGとする(\$470 簡易ガス、補論 8. ガス事業統計の項目参照)。

#2740 (細目部門) 石炭品種振替

(1) 定義

石炭品種振替部門とは、原料炭・一般炭・無煙炭の各種類の石炭が、混合や調湿などの簡単な操作などにより他の種類の石炭に転換される行為をエネルギー転換と見なして表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2740 石炭品種振替部門の量は、石油等消費動態統計による製造業の石炭消費量に見合った吹込用原料炭、一般炭が、エネルギー生産・需給統計(又は日本貿易統計)による原料炭・一般炭・無煙炭の国内供給量から相互に転換されていると見なして推計により計上する。

(3) 解説

1) 石炭品種振替の概念

石炭は、原料炭、一般炭、無煙炭という区分に厳密に分類されて取引されている訳ではなく、生産された鉱山や選鉱の有無により数十種類の性状の異なる「銘柄」に分かれて取引されている。また、実際の消費に回される前に、発熱量・水分・灰分・硫黄分などが使用目的に応じた性状になるよう、通常は輸入後に貯炭場・貯炭槽で数種類の「銘柄」が混合(ブレンディング)されて出荷されている。

特に、日本では、鉄鋼業において原料炭の節減と操業安定度の向上のため、混合・調湿などの処理により一般炭を吹込用原料炭へ転換する品種振替や、輸入炭中継・卸売施設(コールセンター)において無煙炭・一般炭の配合・調湿による品種振替が日常的に行われている。

このため、特定の種類の石炭が簡単な操作により他の種類の石炭に転換される行為をエネルギー転換と見なして本部門で表現する。

#2750 (細目部門) 石油品種振替

(1) 定義

石油品種振替部門とは、ガソリン・灯油など各種類の石油製品が、混合・添加などの簡単な操作などにより他の種類の石油製品に転換される行為をエネルギー転換と見なして表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2750 石油品種振替部門の量は、エネルギー生産・需給統計による各石油製品の品種振替量を計上する。

(3) 解説

1) 石油品種振替の概念

石油製品は、特定の沸点範囲の炭化水素の混合物であり、またA重油などは最初から調合で製造されるために、販売段階において各種の石油製品を再度調合することによってある程度融通を行うことが可能である。

例えば、需要状況に応じて一旦製品として製造したC重油と軽油・灯油を混合し、A重油やB重油を製造するなどの操作が行われることがある。

石油品種振替は、石油精製部門の事業者が出荷・販売の時点で行うこれらの融通をエネルギー転換と見なして計上する部門である。

一旦製品として製造されたものが、製油所内で再度各種の精製装置に投入され、単なる混合・添加の域を超えて処理される場合には、本部門に計上せず、#2519 精製半製品戻りに計上する。

2) 石油品種振替の計量

石油品種振替では、振替原料となる製品を投入と見なし負号で計上し、振替生産される製品を正号で計上する。

石油品種振替部門においては原理的にエネルギー収支差は生じ得ないため、収支差がある場合\$271 精製半製品/揮発油留分において石油精製部門へ戻入を行う。

石油化学用原料のナフサ・精製混合原料油と改質生成油の間の振替は、#2652 石油化学原料振替に計上する。

#2800 (中部門) 純転換部門計

(1) 定義

純転換部門計とは、狭義のエネルギー転換を表す#2100 事業用発電 ~ #2700 他転換・品種振替の合計量を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2800 純転換部門の量は、#2100 ~ #2700 の各部門の合計量を計上する。

(3) 解説

1) 純転換部門の概念

純転換部門とは、発電・蒸気生成、石炭・石油製品製造など、特定のエネルギー源を他のエネルギー源に転換する部門を合計した、狭義のエネルギー転換を表す部門である。

#2900 自家消費・送配損失、#3000 他転換増減、#3500 消費在庫増減など、必ずしもエネルギー源が他のエネルギー源に変換される訳ではないもの(広義のエネルギー転換)は、本部門からは除いて考える。

#2900 (中部門) 自家消費・送配損失

(1) 定義

自家消費・送配損失部門とは、各エネルギー転換部門において、エネルギー転換の際に必要なエネルギーを得るためにエネルギー源を消費する量を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2900 自家消費・送配損失部門の量は、#2910 自家消費及び #2950 送配電熱損失の合計量を計上する。

#2910 (小部門) 自家消費

(1) 定義

自家消費部門とは、エネルギー転換部門において、エネルギー源の転換に際して原材料以外の目的でエネルギー源を消費した量(発電用・発熱用を除く)や、機器の予熱・試運転など直接にエネルギー源を製造しない目的にエネルギー源を消費した量を計上する部門をいう。

(2) 計量方法

#2910 自家消費部門の量は、以下により計上する。

(細目部門) #2911 一般用発電: 電力調査統計による一般電気事業者汽力発電用燃料消費のうち他用(非発電用)消費、発電所所内電力消費

(細目部門) #2912 外部用発電: 電力調査統計による卸電気事業者等汽力発電用燃料消費のうち他用(非発電用)消費、発電所所内電力消費

(細目部門) #2913 地域熱供給: 資源エネルギー庁調査による熱自家消費

(細目部門) #2914 一般ガス: ガス事業統計による一般ガス自家消費(自家消費・勘定外ガス(発電用除く)、加熱用ガス)、電力消費

(細目部門) #2915 鉄鋼コークス製造: 石油等消費動態統計によるコークス(指定生産品目)生産用エネルギー消費(原料用を除く)

(細目部門) #2916 石油精製: 石油等消費動態統計による石油製品(指定生産品目)生産用エネルギー消費(原料用を除く)、エネルギー生産・需給統計による自家消費(石油等消費動態統計との重複項目分を除く)

(細目部門) #2919 他転換: (通常空欄、該当する数値があれば計上する)

(3) 解説

1) 自家消費の概念

自家消費部門とは、エネルギー転換部門で、コークス炉や常圧蒸留装置などの転換設備・装置の運転のための熱源や動力としてエネルギー源を消費した量や、発電所の機器の予熱・検査・試運転や照明・空調など直接にエネルギー源を製造しない目的にエネルギー源を消費した量を表現する部門をいう。

転換部門の工程内において、直接的にエネルギー源を製造するための原材料となったエネルギー源の消費(ex. コークス製造における原料炭やコールタール、石油精製における原油や蒸気)については、自家消費に含まず各転換部門に計上する。

電力・熱については、発電用・発熱用に用いたエネルギー源は原材料とみなし、本部門に計上せず各転換部門に計上する。

転換部門の工程を経て出荷された後の送配電・パイプライン供給を行う際の配送に伴うエネルギー消費・損失については、#2950 送配電・熱損失に計上する。

2) 自家消費の計量

自家消費については、転換によりエネルギー源を生産することを主目的としたエネルギー

ギー転換設備・装置(発電所、一般ガス製造所、コークス炉、製油所)においてこれを計上し、主に工業製品を作る際にエネルギー源が副生する設備・装置(高炉・転炉、石油化学プラント)においては自家消費を計上せず、これらの設備・装置へのエネルギー投入は工業製品(鉄鋼、化学製品など)生産のための最終エネルギー消費と見なす。

#2950 (小部門) 送配電・熱損失

(1) 定義

送配電・熱損失部門とは、事業用電力、地域熱供給による電力・熱のエネルギーを送配電網・熱配管網により需要先へ配送する際に生じる、電力・熱のエネルギー損失量を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#2950 送配電・熱損失部門の量は、電力調査統計による送配電損失・変電所所内電力消費を\$710 一般用電力に計上する。

(3) 解説

1) 送配電・熱損失の概念

送配電・熱損失部門とは、一般電気事業者が送配電網を使って不特定多数者を対象に送配電を行う際の電力の損失(送電線のジュール損などの送配電損失、変電所の所内用電力損失など)、地域熱供給事業者が熱配管網を使って不特定多数者に熱供給を行う際の熱の損失(熱漏洩・媒体漏洩など)を計上する部門である。

外部用電力・自家用電力の直接供給分や、特定用電力、産業用蒸気の外部供給などのように、発電所・熱発生施設の近傍で電力・熱が消費され送配電・熱損失が殆どないものについては、本部門に計上しない。

揚水発電については、揚水発電による電力のうち、純揚水発電分については本来送配電損失の一種であるが、天然雨水の流下による分を併せて発電する混合揚水発電による発電分が含まれていることから、本部門では扱わず独立した部門として#2120 揚水発電に計上する。

一般ガスの配管供給時のエネルギー消費については、配送に伴い一般ガスが損失する訳ではないため、#2914 自家消費/一般ガス に計上する。

2) 送配電・熱損失の計量

送配電・熱損失部門の量については、現在一般電気事業者の送配電網による部分についてのみ統計が存在するため、これを計上する。

熱供給に関する熱供給損失については、統計値が判明し次第計上する。

#3000 (中部門) 他転換増減

(1) 定義

他転換増減部門とは、エネルギー転換部門においてエネルギー転換以外の要因によって生じたエネルギー源の出荷量・払出量と生産量・受入量の差異が把握された場合、これを表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#3000 他転換増減の量は、エネルギー生産・需給統計による石油製品の「他増減」量を計上する。

(3) 解説

1) 他転換増減の概念

石油精製などのエネルギー転換部門においては、自らが輸入により受入れたり、精製により生産したエネルギー以外に、既に出荷した製品の消費・販売部門からの返品、

他社からの少量の副生エネルギー源の引取、工場・事業所の製品タンクの新設・廃止による在庫積増・払出、事故・火災による滅失などの諸要因により、エネルギー源の出荷量・払出量が生産量・受入量と一致しないことがある。

他転換増減部門は、こうした諸要因によりエネルギー転換部門のエネルギー源の不整合量が把握された際に、当該量を計上し表現する部門である。

#3500 (中部門) 消費在庫変動

(1) 定義

消費在庫変動部門とは、エネルギー転換部門(一次エネルギー供給部門を兼ねる場合を除く)、最終エネルギー消費部門における在庫変動の量を表現する部門をいう。

(2) 計量方法

#3500 消費在庫変動の量は、以下により計上する。

(小部門) #3510 一般用発電: 電力調査統計による一般電気事業者等の汽力発電用燃料の在庫変動

(小部門) #3515 外部用発電: 電力調査統計による卸電気事業者等の汽力発電用燃料の在庫変動

(小部門) #3520 製造業合計: 石油等消費動態統計による業種計のエネルギー源別在庫変動 (以下#3521 ~ #3530 の出典同様)

(細目部門) #3521 パルプ紙板紙

(細目部門) #3522 化学繊維

(細目部門) #3523 石油製品

(細目部門) #3524 化学

(細目部門) #3525 ガラス製品

(細目部門) #3526 窯業土石

(細目部門) #3527 鉄鋼

(細目部門) #3528 非鉄地金

(細目部門) #3529 機械

(細目部門) #3530 重複補正

(3) 解説

1) 消費在庫変動の概念

総合エネルギー統計において、エネルギー転換部門の投入量や最終エネルギー消費部門の消費量は、実際に燃焼・分解などにより消費・使用された量を表現することを原則とするため、エネルギー転換部門や最終エネルギー消費部門で在庫変動を生じる場合、転換部門の中に一括した在庫変動を計上する部門を設けて、消費・使用された量から分離して表現する必要がある。

このため、転換部門に本部門を設け、在庫変動により実際に燃焼・分解などにより消費・使用されなかった量を計上するものである。

石炭・石油製品などの輸入元を兼業し、一次エネルギー供給とエネルギー転換を兼ねている部門(石油精製、コークス製造など)の工場・事業所での在庫変動については、#1700 供給在庫変動に計上する。

2) 消費在庫変動の計量

消費在庫変動のうち製造業各業種の概念、重複補正の意味については、補論 8. 「エネルギー関係統計の統計調査対象範囲と分類について」を参照ありたい。

#4000 (中部門) 統計誤差

(1) 定義

統計誤差部門とは、#1000 一次エネルギー供給、#2000 エネルギー転換と、#5000 最終エネルギー消費の間の不整合量を計上する部門をいう。

(2) 計量方法

#4000 統計誤差の量は、以下により算定する。

$$[\#4000 \text{ 統計誤差}] = [\#1000 \text{ 一次エネルギー供給}] + [\#2000 \text{ エネルギー転換}] - [\#5000 \text{ 最終エネルギー消費}]$$

(3) 解説

1) 統計誤差の概念

総合エネルギー統計では、基本的にエネルギー使用量を消費側・投入側で把握することを原則とするため、最終エネルギー消費の量と、エネルギー転換に投入として計上された量がそもそも国内供給された量であったと見なしている。

従って、あるエネルギー源の需給に不整合量がありかつ当該不整合量が確実に国内消費されたか否かが判然としない場合、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間での不整合量を最終エネルギー消費側に計上したり配分したりすることは不適切であるため、これを(広義の)転換部門に区分して計上している。

2) 統計誤差の計量

統計誤差には、本来各種統計調査の標本採取の段階で本質的に含まれている誤差(本源誤差)及び供給・転換・消費に関する各統計相互間の不整合であってその帰属を推計することが困難であるもの(相対誤差)が存在するが、二次統計である総合エネルギー統計ではその両者を識別できないため、単に国内供給、転換、最終エネルギー消費の不整合量を計上し、本源誤差、相対誤差の総合計量を示している。

統計誤差は、エネルギー源の需給に不整合量がありかつ当該不整合量が確実に国内消費されたか否かが判然としない場合に計上する。

一方、確実に国内で最終エネルギー消費されたと推定されるが、部門別のエネルギー消費量が識別できないエネルギー源の場合、供給量と既知の部門のエネルギー消費量を控除した残差(不整合量)を民生部門/業務他の#7900 他・分類不明・誤差に計上し^{*23}、本部門における統計誤差は 0 としている。

*23 例えば、A重油の生産・輸入による国内供給量と統計上既知の部門の消費量には大きな乖離があるが、A重油の使用実態から考えて当該乖離量は「国内で消費されたどうか判然としない誤差」と考えるよりも主要なエネルギー統計調査の対象外である第三次産業の事業所や中小製造業の工場で小型ボイラーやディーゼル発電機などで消費された「部門分類不明の消費量」と考える方が妥当である。

このような場合、強いて輸入・生産量と統計上既知の消費量の差を「統計誤差」に計上するのではなく、乖離量相当分が民生部門/業務他の「他・分類不明・誤差」部門で消費されたとして推計し、統計誤差を 0 としている。