

別添（Annex）4 直近報告年のエネルギー収支

A4.1. CRF 報告値と IEA 報告値の相違点

2007年1月から2月に行われた対日審査の報告書（FCCC/ARR/2006/JPN）において専門家審査チーム（ERT）からCRFに報告された数字とIEA統計に報告された数字にいくつか相違があるので次回NIR提出時に相違点について明確な説明をすべきであるとの勧告を受けた。この勧告を受けてCRFとIEA統計で報告されている2005年の値の違いに関する詳細な情報をNIRの別添で提供してきたが、2010年提出インベントリの対日審査報告書（FCCC/ARR/2010/JPN）において、これを直近のインベントリ年で更新することがERTより勧告された。この勧告を受けて、CRFとIEA統計で報告されている値の違いに関する詳細な情報を2019年度実績で更新する。説明中のIEA統計の数値は、OECD/IEA, *World Energy Statistics*, July 2021 Edition から引用した。

概略を説明すると、燃料の輸出入量の相違は、(a) CRFとIEA統計の間で国際航空や外航船舶における燃料消費（ボンド輸出）の取り扱いが異なること、(b) A重油の分類が異なること、に起因する。CRFに報告している燃料の輸出入量はボンド輸出を含むが、IEA統計の燃料の輸出入量はボンド輸出を含まない。また、A重油については、日本のエネルギーバランス表では重油（heavy fuel oil）に分類されるが、IEAへの報告では欧米での分類に従い、軽油（gas/diesel oil）として報告している。

なお、日本における定義では、A重油とは重油のうち、引火点60℃以上、動粘度20 mm²/s以下、残留炭素分4%以下、硫黄分2.0%以下の性状を有するものとされている。また、B重油とは、重油のうち、引火点60℃以上、動粘度50 mm²/s以下、残留炭素分8%以下、硫黄分3.0%以下の性状を有するものである。B重油は現在ほとんど使われなくなっているため、日本の統計ではC重油と併せ「B・C重油」として扱われている。なお、C重油とは、重油のうち、引火点70℃以上、動粘度1,000 mm²/s以下、硫黄分3.5%以下の性状を有するものである。

ほかに、IEAへの報告時期は、報告する年度（y）が終了した年（y+1）の秋であるため、総合エネルギー統計の速報値を報告している。対して、CRFの報告時期は翌年（y+2）の春であるため、総合エネルギー統計の確報値を報告している。このため、国連が審査する翌年（y+2）の夏の時点では速報値（IEA統計）と確報値（CRF）の相違が生じている。IEAに報告した速報値は翌年（y+2）秋の確報値報告で更新され、更新された数値は翌々年（y+3）夏に出版されるので、この時点で日本からの報告値は一致することとなる（ただし、後述する定義や計算方法の相違等に起因する数値の不一致を除く）。

以下に、指摘のあった相違点について個別に説明する。

a) ジェット燃料油と residual fuel oil の輸出量の相違

<ERT 指摘事項 FCCC/ARR/2006/JPN>

Exports of liquid fuels are between 40 and 70 per cent lower in the IEA data; the differences are due in particular to differences in the figures for jet kerosene and residual fuel oil, with the largest errors occurring in recent years.

<説明1：ジェット燃料油の輸出量>

ジェット燃料油の輸出量がCRFとIEA統計とで異なるのは、CRFに報告しているジェット燃料油はボンド輸出を含む輸出量であるが、IEA統計のジェット燃料油の輸出量はボンド輸出を含まないためである。IEA統計ではジェット燃料油のボンド輸出分はボンド輸入分と

合算して国際航空バンカー（international aviation bunkers）に計上する。（ボンド輸出入については第3章を参照）なお、IEAへの2019年度値報告においては瑕疵があり、バヌアツ、ソロモン諸島、ニューカレドニア（仏）への輸出量（計 2.05×10^3 kL）およびボンド輸入量（ $1,184.62 \times 10^3$ kL）の計上が漏れている。2020年度値の報告時に修正した。

表 A 4-1 ジェット燃料油の2019年度の輸出量（参考）

CRF Table1.A(b)
輸出： $10,607.85 \times 10^3$ kL
IEA 統計
輸出： $2,449.05 \times 10^3$ t $[10,605.80 \times 10^3$ kL 【輸出】 - $7,479.62 \times 10^3$ kL 【ボンド輸出】 = $3,126.18 \times 10^3$ kL. $3,126.18 \times 10^3$ kL \times 0.7834 t/kL 【密度】 = $2,449.05 \times 10^3$ t] <備考> 国際航空： $5,859.53 \times 10^3$ t $[7,479.62 \times 10^3$ kL 【ボンド輸出】 + 0.00×10^3 kL 【ボンド輸入】 = $7,479.62 \times 10^3$ kL. $7,479.62 \times 10^3$ kL \times 0.78 t/kL 【密度】 = $5,859.53 \times 10^3$ t]

<説明2：residual fuel oilの輸出量>

residual fuel oilの輸出量がCRFとIEA統計とで異なるのは、CRFに報告するresidual fuel oilはボンド輸出を含む輸出量であるが、IEA統計のfuel oilの輸出量はボンド輸出を含まないためである。IEA統計ではfuel oilのボンド輸出分はボンド輸入分と合算して外航海運バンカー（international marine bunkers）に計上する。（ボンド輸出入については第3章を参照）

また、CRFのresidual fuel oilの輸出量はA重油を含むが、IEA統計のfuel oilはA重油を含まない量である。IEA統計ではA重油は軽油と共にgas/diesel oilに計上する。日本ではA重油は軽油と区別され重油として扱うが、欧米では軽油と一緒に扱うためIEAへは従来から軽油に含めて報告している。

表 A 4-2 Residual fuel oilの2019年度の輸出量（参考）

CRF Table1.A(b)
輸出： $9,793.50 \times 10^3$ kL $[1,809.65 \times 10^3$ kL 【A重油】 + 0.00×10^3 kL 【B重油】 + $7,983.85 \times 10^3$ kL 【一般用C重油】 + 0.00×10^3 kL 【発電用C重油】 = $9,793.50 \times 10^3$ kL]
IEA 統計
輸出： $2,977.82 \times 10^3$ t $[0.00 \times 10^3$ kL 【B重油】 + $7,983.85 \times 10^3$ kL 【一般用C重油】 + 0.00×10^3 kL 【発電用C重油】 - $4,675.16 \times 10^3$ kL 【BC重油ボンド輸出】 = $3,308.69 \times 10^3$ kL. $3,308.69 \times 10^3$ kL \times 0.9000 t/kL 【密度】 = $2,977.82 \times 10^3$ t] <備考> 外航海運： $4,750.03 \times 10^3$ t $[4,675.16 \times 10^3$ kL 【BC重油ボンド輸出分】 + 74.87×10^3 kL 【BC重油ボンド輸入分】 = $4,750.03 \times 10^3$ kL. $4,750.03 \times 10^3$ kL \times 0.9000 t/kL 【密度】 = $4,275.03 \times 10^3$ t]

b) ジェット燃料油とgas/diesel oilの輸入量の相違

<ERT指摘事項 FCCC/ARR/2006/JPN>

Imports of jet kerosene have been reported to the IEA, but are shown as zero in the CRFs for the years

1990-1997, while imports of gas/diesel oil are systematically about 80 per cent lower in the CRF tables than in the IEA figures.

<説明1：ジェット燃料油の輸入量>

ジェット燃料油の輸入量が CRF と IEA 統計とで異なるのは、CRF に報告しているジェット燃料油はボンド輸入を含む輸入量とボンド輸出量の合計量であるが、IEA 統計のジェット燃料油の輸入量はボンド輸入を含む輸入量であることによる（ボンド輸出入については第3章を参照）。なお、IEA への 2019 年度値報告においては瑕疵があり、ボンド輸入の計上が漏れている。2020 年度値の報告時に修正した。

表 A 4-3 ジェット燃料油の 2019 年度の輸入量（参考）

CRF Table1.A(b)
輸入：8,873.78×10 ³ kL [209.54×10 ³ kL【輸入】+1,184.62×10 ³ kL【ボンド輸入】+7,479.62×10 ³ kL【ボンド輸出】= 8,873.78×10 ³ kL]
IEA 統計
輸入：164.15×10 ³ t [209.54×10 ³ kL【輸入】+0.00×10 ³ kL【ボンド輸入】= 209.54×10 ³ kL. 209.54×10 ³ kL × 0.7834 t/kL【密度】= 164.15×10 ³ t]

<説明2：gas/diesel oil の輸入量>

gas/diesel oil の輸入量が CRF と IEA 統計とで異なるのは、CRF に報告している gas/diesel oil は A 重油を含まない軽油のみの輸入量（ボンド輸入分を含む）とボンド輸出量の合計量であるが、IEA 統計の gas/diesel oil の輸入量はボンド輸入分を含む軽油の輸入量とボンド輸入分を含む A 重油の輸入量の合計であるためである。

表 A 4-4 Gas / diesel oil の 2019 年度の輸入量（参考）

CRF Table1.A(b)
輸入：829.12×10 ³ kL [796.66×10 ³ kL【軽油輸入】+5.86×10 ³ kL【軽油ボンド輸入】+26.60×10 ³ kL【軽油ボンド輸出】= 829.12×10 ³ kL]
IEA 統計
輸入：780.29×10 ³ t [796.66×10 ³ kL【軽油輸入】+5.86×10 ³ kL【軽油ボンド輸入】+123.10×10 ³ kL【A 重油輸入】+0.00×10 ³ kL【A 重油ボンド輸入】= 925.62×10 ³ kL. 925.62×10 ³ kL × 0.8430 t/kL【密度】= 780.29×10 ³ t]

c) 原料炭の輸入量の相違

<ERT 指摘事項 FCCC/ARR/2006/JPN>

Furthermore, the figures for imports of coking coal are systematically lower in the CRF tables than those in the IEA statistics, with the largest discrepancy occurring in 1999.

<説明：原料炭の輸入量>

原料炭輸入量の物理量は、CRF と IEA 統計とで基本的には同じである。

表 A 4-5 原料炭の 2019 年度の輸入量 (参考)

CRF Table1.A(b)
輸入：46,512.52×10 ³ t
IEA 統計
輸入：46,512.52×10 ³ t

d) 液体及びガス体燃料の在庫変動の相違

<ERT 指摘事項 FCCC/ARR/2006/JPN>

In addition, the data on stock changes are not consistent for liquid and gaseous fuels.

在庫変動量の符号が CRF と IEA とで異なることに注意が必要である。CRF の変動量は正値が在庫積増、負値が取崩と定義されている。一方、IEA の変動量は、負値が在庫積増、正値が取崩と定義されている。

<説明 1：原油の在庫変動量>

原油の在庫変動量が CRF と IEA 統計とで異なるのは、CRF に報告している原油の在庫変動量は通関後（正確には税関員による立ち会い検尺後）の原油の在庫量から在庫変動量を計算するが、IEA 統計に報告している在庫変動量は通関前であっても日本の領海内洋上のタンカーに搭載されている原油や国家備蓄分も含めて在庫量として計算しているためである。これは、UNFCCC の目的と IEA の目的が異なることによる。なお、IEA への 2019 年度値報告においては瑕疵があり、期末値として 2020 年 5 月値が用いられている。2020 年度値の報告時に修正した。また、期初在庫として MOS 報告値 (kt で小数点以下を四捨五入) を用いている (表中の体積値の一部はこれから逆算したもの)。

表 A 4-6 原油の 2019 年度の在庫変動量 (参考)

CRF Table1.A(b)
在庫変動：-394.20×10 ³ kL [-(577.75×10 ³ kL【精製用純原油】+ -183.54×10 ³ kL【発電用原油】) = -394.20×10 ³ kL]
IEA 統計
在庫変動：-202.76×10 ³ t [(12,772.54×10 ³ kL【期初在庫】+ 47,012.00×10 ³ kL【期初国家備蓄】+ 2,380.00×10 ³ kL【期初入港中タンカー】- 947.00×10 ³ kL【期初アブダビとの共同備蓄】) - (14,084.69×10 ³ kL【期末在庫】+ 46,744.00×10 ³ kL【期末国家備蓄】+ 1,563.00×10 ³ kL【期末入港中タンカー】- 937.00×10 ³ kL【期末アブダビとの共同備蓄】) = -237.15×10 ³ kL. -237.15×10 ³ kL × 0.8550 t/kL【密度】 = -202.76×10 ³ t]

<説明 2：NGL の在庫変動量>

2019 年度は、CRF も IEA 統計も 0 である。IEA 統計では NGL の在庫変動量が 0 となっているのは、IEA 統計の値は IEA の Monthly Oil Statistics (MOS) の値と整合していなければならないと IEA から指導されており、MOS における NGL の在庫量は 0 となっているためである。MOS における NGL の在庫量を 0 計上しているのは NGL の在庫量に関する統計値がないためである。更に詳細を説明すると、MOS では「opening の在庫量」と「closing の在庫量」を報告することになっているが、我が国では NGL の「opening の在庫量」と「closing の在庫量」に関する統計がない。そのため IEA の MOS への報告では「opening の在庫量」と「closing の在庫量」はそれぞれ 0 としている。一方 CRF では、NGL の在庫量に関する統計値がない

め、供給量と消費量の差を在庫変動量とする推計値を報告しており、2019年度は0であった。

<説明3：ガソリンの在庫変動量>

CRFに報告しているのはガソリンの在庫変動のみであるが、IEA統計のガソリンの在庫変動に関する数値は、ガソリンの在庫変動量と国家備蓄変動量の合計からその他ガソリンの在庫変動量を引いて報告する。その他ガソリンは、IEA統計ではWhite spiritの在庫変動量として報告する。なお、IEAへの2019年度値報告においては瑕疵があり、ガソリン在庫の期初値、期末値として2019年2月値（資源・エネルギー統計月報掲載値）、2020年2月値が用いられている。2020年度値の報告時に修正した。

表 A 4-7 ガソリンの2019年度の在庫変動量（参考）

CRF Table1.A(b)
在庫変動：190.14×10 ³ kL
IEA 統計
在庫変動：-100.14×10 ³ t
[(1,659.46×10 ³ kL【期初在庫】 + 585.00×10 ³ kL【期初国家備蓄】
- 8.18×10 ³ kL【「経済産業省生産動態統計月報」その他用ガソリン期初在庫】
- 5.98×10 ³ kL【「資源・エネルギー統計」ガソリンその他用期初在庫】)
- (1,795.52×10 ³ kL【期末在庫】 + 585.42×10 ³ kL【期末国家備蓄】
- 7.11×10 ³ kL【「経済産業省生産動態統計月報」その他用ガソリン期末在庫】
- 7.66×10 ³ kL【「資源・エネルギー統計」ガソリンその他用期末在庫】)
= -135.87×10 ³ kL.
-135.87×10 ³ kL × 0.7370 t/kL【密度】 = -100.14×10 ³ t]

<説明4：ジェット燃料油の在庫変動量>

ジェット燃料油の在庫変動量は、CRFとIEA統計とで基本的に同じである。なお、IEAへの2019年度値報告においては、期初在庫としてMOS報告値（ktで小数点以下を四捨五入）を用いている（表中の体積値の一部はこれから逆算したもの）。

表 A 4-8 ジェット燃料油の2019年度の在庫変動量（参考）

CRF Table1.A(b)
在庫変動：8.62×10 ³ kL
IEA 統計
在庫変動：-7.05×10 ³ t
[806.74×10 ³ kL【期初在庫】 - 815.74×10 ³ kL【期末在庫】 = -9.00×10 ³ kL.
-9.00×10 ³ kL × 0.7834 t/kL【密度】 = -7.05×10 ³ t]

<説明5：灯油の在庫変動量>

CRFに報告しているのは灯油の在庫変動のみであるが、IEA統計の灯油の在庫変動量は、灯油の在庫変動量と灯油の国家備蓄変動量の合計である。なお、IEAへの2019年度値報告においては瑕疵があり、在庫の期初値、期末値として2019年2月値（資源・エネルギー統計月報掲載値）、2020年2月値が用いられている。2020年度値の報告時に修正した。

表 A 4-9 灯油の 2019 年度の在庫変動量 (参考)

CRF Table1.A(b)
在庫変動 : 95.34×10^3 kL
IEA 統計
在庫変動 : -10.78×10^3 t $[(1,568.39 \times 10^3 \text{ kL} \text{【期初在庫】} + 317.00 \times 10^3 \text{ kL} \text{【期初国家備蓄】})$ $- (1,581.31 \times 10^3 \text{ kL} \text{【期末在庫】} + 317.33 \times 10^3 \text{ kL} \text{【期末国家備蓄】}) = -13.25 \times 10^3 \text{ kL.}$ $-13.25 \times 10^3 \text{ kL} \times 0.8140 \text{ t/kL} \text{【密度】} = -10.78 \times 10^3 \text{ t}]$

<説明 6 : gas / diesel oil の在庫変動量>

CRF に報告している gas / diesel oil は A 重油を含まない軽油のみの在庫変動量であるが、IEA 統計の gas / diesel oil の在庫変動量は A 重油の在庫変動量、軽油及び A 重油の国家備蓄の変動量も含む。なお、IEA への 2019 年度値報告においては瑕疵があり、在庫の期初値、期末値として 2019 年 2 月値 (資源・エネルギー統計月報掲載値)、2020 年 2 月値が用いられている。2020 年度値の報告時に修正した。

表 A 4-10 Gas / diesel oil の 2019 年度の在庫変動量 (参考)

CRF Table1.A(b)
在庫変動 : 61.46×10^3 kL
IEA 統計
在庫変動 : 79.23×10^3 t $[(1,435.53 \times 10^3 \text{ kL} \text{【軽油期初在庫】} + 797.78 \times 10^3 \text{ kL} \text{【A 重油期初在庫】}$ $+ 374.00 \times 10^3 \text{ kL} \text{【軽油期初国家備蓄】} + 152.00 \times 10^3 \text{ kL} \text{【A 重油期初国家備蓄】})$ $- (1,432.50 \times 10^3 \text{ kL} \text{【軽油期末在庫】} + 721.23 \times 10^3 \text{ kL} \text{【A 重油期末在庫】}$ $+ 374.16 \times 10^3 \text{ kL} \text{【軽油期末国家備蓄】} + 152.18 \times 10^3 \text{ kL} \text{【A 重油期末国家備蓄】})$ $= 79.23 \times 10^3 \text{ kL.}$ $79.23 \times 10^3 \text{ kL} \times 0.8430 \text{ t/kL} \text{【密度】} = 66.79 \times 10^3 \text{ t}]$

<説明 7 : residual fuel oil の在庫変動量>

residual fuel oil の在庫量が CRF と IEA 統計とで異なるのは、CRF に報告している residual fuel oil は A 重油を含む重油の在庫変動量であるが、IEA 統計の fuel oil は A 重油を含まない在庫変動量であるためである。(上記「gas/diesel oil」を参照。)なお、IEA への 2019 年度値報告においては、期初在庫として MOS 報告値 (kt で小数点以下を四捨五入) を用いている (表中の体積値の一部はこれから逆算したもの)。

表 A 4-11 Residual fuel oil の 2019 年度の在庫変動量 (参考)

CRF Table1.A(b)
在庫変動 : -360.72×10^3 kL $[94.24 \times 10^3 \text{ kL} \text{【A 重油】} + 0.00 \times 10^3 \text{ kL} \text{【B 重油】} + 266.48 \times 10^3 \text{ kL} \text{【一般用 C 重油】}$ $+ 0.00 \times 10^3 \text{ kL} \text{【発電用 C 重油】} = -360.72 \times 10^3 \text{ kL}]$
IEA 統計
在庫変動 : 240.26×10^3 t $[1,326.67 \times 10^3 \text{ kL} \text{【B・C 重油期初在庫】} - 1,059.71 \times 10^3 \text{ kL} \text{【B・C 重油期末在庫】}$ $= 266.95 \times 10^3 \text{ kL.}$ $266.95 \times 10^3 \text{ kL} \times 0.9000 \text{ t/kL} \text{【密度】} = 240.26 \times 10^3 \text{ t}]$

<説明 8 : LPG の在庫変動量>

LPG の在庫変動量が CRF と IEA 統計とで異なるのは、IEA 統計の LPG は国家備蓄量を含

むためである。なお、IEA への 2019 年度値報告においては、期初在庫として MOS 報告値 (kt で小数点以下を四捨五入) を用いている。

表 A 4-12 LPG の 2019 年度の在庫変動量 (参考)

CRF Table1.A(b)
在庫変動：143.22×10 ³ t
IEA 統計
在庫変動：-143.56×10 ³ t [(1,467.00×10 ³ t【期初在庫】 + 1,396.00×10 ³ t【期初国家備蓄】) - (1,611.56×10 ³ t【期末在庫】 + 1,395.00×10 ³ t【期末国家備蓄】) = -143.56×10 ³ t]

<説明 9 : ナフサの在庫変動量>

ナフサの在庫変動量は、CRF と IEA 統計とで同じである。なお、IEA への 2019 年度値報告においては、期初在庫として MOS 報告値 (kt で小数点以下を四捨五入) を用いている (表中の体積値の一部はこれから逆算したもの)。

表 A 4-13 ナフサの 2019 年度の在庫変動量 (参考)

CRF Table1.A(b)
在庫変動：98.66×10 ³ kL
IEA 統計
在庫変動：-72.69×10 ³ t [1,325.64×10 ³ kL【期初在庫】 - 1,424.28×10 ³ kL【期末在庫】 = -98.64×10 ³ kL. -98.64×10 ³ kL × 0.7370 t/kL【密度】 = -72.69×10 ³ t]

<説明 10 : bitumen の在庫変動量>

「bitumen」の在庫変動量が CRF と IEA 統計とで若干異なるのは、CRF の「bitumen」には「アスファルト」と「他重質油・パラフィン等製品」を報告するが、IEA 統計の「bitumen」は「アスファルト」のみであるためである。IEA 統計では、「他重質油・パラフィン等製品」は「paraffin waxes」に計上する。なお、IEA への 2019 年度値報告においては瑕疵があり、在庫の期初値、期末値として 2019 年 2 月値、2019 年 3 月値が用いられている。2020 年度値の報告時に修正した。

表 A 4-14 Bitumen の 2019 年度の在庫変動量 (参考)

CRF Table1.A(b)
在庫変動：39.24×10 ³ t
IEA 統計
在庫変動：12.40×10 ³ t [198.22×10 ³ t【期初在庫】 - 185.82×10 ³ t【期末在庫】 = 12.40×10 ³ t]

<説明 11 : 潤滑油の在庫変動量>

潤滑油の在庫変動量は、CRF と IEA 統計とで同じである。なお、IEA への 2019 年度値報告においては瑕疵があり、在庫の期初値、期末値として 2019 年 2 月値、2020 年 2 月値が用いられている。2020 年度値の報告時に修正した。

表 A 4-15 潤滑油の 2019 年度の在庫変動量（参考）

CRF Table1.A(b)
在庫変動：17.51×10 ³ kL
IEA 統計
在庫変動：-10.25×10 ³ t [466.73×10 ³ kL【期初在庫】 - 478.24×10 ³ kL【期末在庫】 = -11.51×10 ³ kL. -11.51×10 ³ kL × 0.8910 t/kL【密度】 = -10.25×10 ³ t]

<説明 1 2：オイルコークスの在庫変動量>

オイルコークスの在庫変動量は、CRF と IEA 統計とで同じである。

表 A 4-16 オイルコークスの 2019 年度の在庫変動量（参考）

CRF Table1.A(b)
在庫変動：-1.58×10 ³ t
IEA 統計
在庫変動：1.58×10 ³ t [11.67×10 ³ t【期初在庫】 - 10.09×10 ³ t【期末在庫】 = 1.58×10 ³ t]

<説明 1 3：refinery feedstock の在庫変動量>

refinery feedstock の在庫変動量が CRF と IEA 統計とで異なるのは、IEA 統計では CRF で報告する精製半製品のほかに粗蠟及び粗コークスの在庫変動量を計上するためである。なお、IEA への 2019 年度値報告においては、期初在庫として MOS 報告値（kt で小数点以下を四捨五入）を用いている。

CRF で粗蠟及び粗コークスを在庫変動として計上しない理由は、粗蠟及び粗コークスはいずれも固体であってパラフィン、オイルコークスの原料であるため石油精製工程に再度投入されて利用されることはあり得ないこと、粗蠟及び粗コークスから生産されたパラフィン、オイルコークスの出荷量は別途把握されていることによる。

表 A 4-17 Refinery feedstock の 2019 年度の在庫変動量（参考）

CRF Table1.A(b)
在庫変動：724.56×10 ³ kL [18.00×10 ³ kL【揮発油留分】 + -146.97×10 ³ kL【灯油留分】 + -24.57×10 ³ kL【軽油留分】 + -571.02×10 ³ kL【常圧残油】 + 0.00×10 ³ kL【精製混合原料油】 = 724.56×10 ³ kL]
IEA 統計
在庫変動：-642.89×10 ³ t [(2,261.84×10 ³ kL【粗揮発油期初在庫】 - 2,243.84×10 ³ kL【粗揮発油期末在庫】) × 0.7370 t/kL【密度】 + (449.14×10 ³ kL【粗灯油期初在庫】 - 596.12×10 ³ kL【粗灯油期末在庫】) × 0.8140 t/kL【密度】 + (777.68×10 ³ kL【粗軽油期初在庫】 - 802.25×10 ³ kL【粗軽油期末在庫】) × 0.8430 t/kL【密度】 + (3,562.60×10 ³ kL【粗重油期初在庫】 - 4,141.55×10 ³ kL【粗重油期末在庫】) × 0.9000 t/kL【密度】 + (466.10×10 ³ kL【粗潤滑油期初在庫】 - 458.17×10 ³ kL【粗潤滑油期末在庫】) × 0.8910 t/kL【密度】 + (37.56×10 ³ kL【粗蠟期初在庫】 - 42.37×10 ³ kL【粗蠟期末在庫】) × 0.8160 t/kL【密度】 + (23.54×10 ³ kL【粗コークス期初在庫】 - 21.67×10 ³ kL【粗コークス期末在庫】) × 0.9436 t/kL【密度】 = -642.89×10 ³ t]

<説明14：天然ガスの在庫変動量>

天然ガス（輸入液化天然ガス（LNG）と国産天然ガス）の在庫変動量が CRF と IEA 統計とで異なるのは、輸入 LNG の在庫変動量の推計方法の相違、都市ガスの在庫変動量の計上の有無による。国産天然ガスの在庫に関しては統計で把握されているため CRF、IEA 共に同じ統計値を使っているが、輸入 LNG に関しては両者で推計方法が異なる。CRF で報告している LNG の在庫変動量の推計方法は統計上の LNG の前年度末在庫量と今年度末在庫量の差を在庫変動量としているが、IEA に報告している LNG の在庫変動量の推計方法は前年度 3 月の LNG 輸入量の半分を前年度末在庫量とし、当該年度 3 月の LNG 輸入量の半分を当該年度末在庫量としてその差を在庫変動量としている。これは LNG の在庫量に関する統計がなかった時代から IEA 報告にはこのような推計値を報告してきたという経緯があるためである。また、CRF では都市ガスの在庫変動量を含むが、IEA では含まない。なお、IEA への 2019 年度値報告においては瑕疵があり、経済産業省生産動態統計における基準状態（15.6℃、101.325kPa、水蒸気飽和状態）[Sm³]から標準状態（0℃、101.325kPa、乾燥状態）[Nm³]へ水蒸気を考慮せず 1.0571Sm³/Nm³（生産動態統計記入要領は 1.0759Sm³/Nm³を指定）で換算している。2020 年度値の報告時に修正した。

表 A 4-18 天然ガスの 2019 年度の在庫変動量（参考）

CRF Table1.A(b)
在庫変動：1,647.45 TJ $[3.63 \times 10^3 \text{ t} \text{【LNG】} \times 54.71 \text{ MJ/kg} \text{【発熱量】}$ $+ -36.735 \times 10^6 \text{ m}^3\text{-SATP} \text{【国産天然ガス】} \times 38.38 \text{ MJ/m}^3\text{-SATP} \text{【発熱量】}$ $+ -10.918 \times 10^6 \text{ m}^3\text{-SATP} \text{【一般ガス】} \times 39.96 \text{ MJ/m}^3\text{-SATP} \text{【発熱量】} = 1,647.45 \text{ TJ}$
IEA 統計
在庫変動：897.24 TJ $[3,647.62 \times 10^3 \text{ t} \text{【LNG 期初在庫】} \times 54.70 \text{ MJ/kg} \text{【前年度発熱量】}$ $+ 176.098 \times 10^6 \text{ Sm}^3 \text{【天然ガス期初在庫】} \div 1.0571 \text{ Sm}^3/\text{Nm}^3 \times 1.1060 \text{ m}^3\text{-SATP}/\text{Nm}^3$ $\times 38.38 \text{ MJ/m}^3\text{-SATP} \text{【前年度発熱量】} = 206,610.90 \text{ TJ} \text{【期初在庫】} .$ $3,604.38 \times 10^3 \text{ t} \text{【LNG 期末在庫】} \times 54.71 \text{ MJ/kg} \text{【当年度発熱量】}$ $+ 211.834 \times 10^6 \text{ Sm}^3 \text{【天然ガス期末在庫】} \div 1.0571 \text{ Sm}^3/\text{Nm}^3 \times 1.1060 \text{ m}^3\text{-SATP}/\text{Nm}^3$ $\times 38.38 \text{ MJ/m}^3\text{-SATP} \text{【当年度発熱量】} = 205,713.66 \text{ TJ} \text{【期末在庫】} .$ $206,610.90 \text{ TJ} \text{【期初在庫】} - 205,713.66 \text{ TJ} \text{【期末在庫】} = 897.24 \text{ TJ}$

A4.2. 総合エネルギー統計（エネルギーバランス表）について

A4.2.1. 総合エネルギー統計の概要

エネルギー分野の燃料の燃焼の活動量については、総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）に示されたエネルギー消費量を用いている。

総合エネルギー統計は、日本国内に供給された石炭・石油・天然ガスなどのエネルギー源が、どのような形態に転換され、日本国内においてどの部門によりどのような形で消費されたのかを捉え、国内のエネルギー需給の状況を表した統計である。総合エネルギー統計は、供給・転換、消費の各部分を、公的統計を基礎として必要最小限の推計・調整により構築されている。（戒能、2012）

総合エネルギー統計（エネルギーバランス表）は、各種エネルギー源を「列」、エネルギー供給・転換・消費部門を「行」として、国内のエネルギー需給を行列形式で表現している。

具体的には、各種エネルギー源「列」においては、13の大項目区分（石炭 [\$0100] ¹、石炭製品 [\$0200]、原油 [\$0300]、石油製品 [\$0400]、天然ガス [\$0500]、都市ガス [\$0600]、再生可能エネルギー（水力を除く） [\$0700]、水力発電（揚水除く） [\$0800]、揚水発電 [\$0900]、未活用エネルギー [\$1000]、原子力発電 [\$1100]、電力 [\$1200]、熱 [\$1300]）と必要な中項目以下の区分で構成されている。そして、需給部門「行」の構成については、一次エネルギー供給 [#01]、エネルギー転換 [#08]、最終エネルギー消費 [#19] の3つの大部門と必要な中部門以下の部門で構成されている。

総合エネルギー統計（エネルギーバランス表）は下記の資源エネルギー庁のウェブサイト
で1990年度から入手できる。

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/results.html#headline2

総合エネルギー統計（エネルギーバランス表）の簡易表を次に示す（表 A4-19～表 A4-22）。

¹ 総合エネルギー統計（エネルギーバランス表）のコード番号

A4.2.2. 総合エネルギー統計とインベントリの CRF

インベントリの CRF における排出量の報告においては、総合エネルギー統計（エネルギーバランス表）の各部門における排出量を CRF における各部門に計上している。総合エネルギー統計の各部門と CRF table 1.A(a)「部門別アプローチ」との対応関係は表 A4-23 を参照のこと。

総合エネルギー統計に示された、エネルギー転換部門（#200000）、企業・事業所他部門（#600000）、家庭部門（#700000）、運輸部門（#800000）のエネルギー消費量から、非エネルギー利用（#950000）に計上されているエネルギー消費量を除いた分を用いている。非エネルギー利用に計上されているエネルギー消費量は、燃料以外の用途に用いられておりエネルギー分野では CO₂ を排出していないものと考えられるためこの分を控除している（ただし、原料用及び非エネルギー用として控除された分のうち、廃棄物として焼却される際にエネルギーとして利用もしくはエネルギー回収されている分は、別途排出量を算定して計上している）。

2006 年 IPCC ガイドラインでは、発電等のために消費したエネルギーから排出される CO₂ は、その発電等を行った部門に計上することを原則としている。総合エネルギー統計では、自家用発電及び自家用蒸気の製造のために投入された燃料消費量を、エネルギー転換部門の自家用発電（#250000）及び自家用蒸気発生（#260000）部門に計上しているが、実際に自家用発電及び蒸気発生を行っているのは企業・事業所他部門である。従って、エネルギー転換部門の自家用発電及び自家用蒸気起源の CO₂ 排出量については、最終エネルギー消費部門における各産業からの CO₂ 排出量と合計し、「1.A.2.製造業及び建設業」及び「1.A.4.その他部門」に計上している。

エネルギー転換部門については、石炭製品製造（#210000）、石油製品製造（#220000）、ガス製造（#230000）、事業用発電（#240000）、自家用発電（#250000）、自家用蒸気発生（#260000）、地域熱供給（#270000）、自家消費・送配損失（#300000）の各部門を算定対象とし、その他の部門（他転換・品種振替、転換・消費在庫変動）に示されたエネルギー消費量は算定対象外とする。

石炭製品製造（#210000）には、コークス製造工程における原料の投入量と石炭製品の産出量の収支が示されている。投入された炭素量と産出された炭素量の差分は、赤熱コークスがコークス炉から押し出されてからコークス乾式消火施設（CDQ）に移行する間に、大気に酸化される（燃焼）分等に相当すると考えられることから、CO₂ 排出として計上することが妥当であると判断し、当該部門からの炭素排出量として算定を行った。（環境省、2006）

石油製品製造（#220000）には、石油精製工程における原料の投入量と石油製品の産出量の収支が示されている。投入された炭素量と産出された炭素量の差分は、流動接触分解装置（FCC）において、重油留分の分解反応に伴って低下した触媒活性を取り戻すため、触媒表面に蓄積した炭素を除去するために燃焼した分や、その燃焼時に発生する CO 等を含む燃焼ガスがボイラーで熱回収される分、水素製造装置から副生する CO₂ 等に相当すると考えられることから、大気に排出されるものとして計上することが妥当であると判断し、当該部門からの炭素排出量として算定を行った。（環境省、2015）

表 A 4-23 総合エネルギー統計（細目部門）と CRF table 1.A(a)の部門対応

CRF	総合エネルギー統計	
1A1 Energy industries		
1A1a Public electricity and heat production	事業用発電	#240000
	自家消費 事業用電力	#301400
	地域熱供給	#270000
	自家消費 地域熱供給	#301500
	自家用発電 電気業(2015まで)	#255330
1A1b Petroleum refining	石油製品製造	#220000
	自家消費 石油製品製造	#301200
	自家用発電 石油製品	#253171
	自家用蒸気発生 石油製品	#263171
	最終エネルギー消費 石油製品製造業(除 石油製品)	#626510
	▲非エネルギー利用(石油製品)	#951540
1A1c Manufacture of solid fuels and other energy industries	石炭製品製造	#210000
	自家消費 石炭製品製造	#301100
	自家用発電 石炭製品他	#253175
	自家用蒸気発生 石炭製品他	#263175
	最終エネルギー消費 石炭製品製造業他(除 石炭製品)	#626550
	ガス製造	#230000
	自家消費 ガス製造	#301300
1A2 Manufacturing industries and construction		
1A2a Iron and steel	自家用発電 鉄鋼業	#253250
	自家用蒸気発生 鉄鋼業	#263220
	最終エネルギー消費 鉄鋼業	#629100
	▲非エネルギー利用 鉄鋼	#951560
1A2b Non-ferrous metals	自家用発電 非鉄金属製造業	#253230
	自家用蒸気発生 非鉄金属製造業	#263260
	最終エネルギー消費 非鉄金属製造業	#629300
	▲非エネルギー利用 非鉄金属地金	#951570
1A2c Chemicals	自家用発電 化学工業	#253160
	自家用蒸気発生 化学工業	#263160
	最終エネルギー消費 化学工業	#626100
▲非エネルギー利用 化学	#951530	
1A2d Pulp, paper and print	自家用発電 パルプ・紙・紙加工品製造業	#253140
	自家用発電 印刷・同関連業	#253150
	自家用蒸気発生 パルプ・紙・紙加工品製造業	#263140
	自家用蒸気発生 印刷・同関連業	#263150
	最終エネルギー消費 パルプ・紙・紙加工品製造業	#624000
	最終エネルギー消費 印刷・同関連業	#625000
▲非エネルギー利用 パルプ紙板紙	#951520	
1A2e Food processing, beverages and tobacco	自家用発電 食品製造業	#253090
	自家用発電 飲料たばこ飼料製造業	#253100
	自家用蒸気発生 食品製造業	#263090
	自家用蒸気発生 飲料たばこ飼料製造業	#263100
最終エネルギー消費 食品飲料製造業	#621000	
1A2f Non-metallic minerals	自家用発電 窯業・土石製品製造業	#253210
	自家用蒸気発生 窯業・土石製品製造業	#263210
	最終エネルギー消費 窯業・土石製品製造業	#628100
	▲非エネルギー利用 窯業・土石製品製造業	#951550
1A2g Other	自家用発電 農林水産鉱建設 (農林水産業[#251010-#251040]を除く。)	#251000
	自家用発電 製造業 (1A1b, 1A1c, 1A2aから1A2fに掲げられている業種を除く。)	#252000
	自家用蒸気発生 農林水産鉱建設 (農林水産業[#261010-#261040]を除く。)	#261000
	自家用蒸気発生 製造業 (1A1b, 1A1c, 1A2aから1A2fに掲げられている業種を除く。)	#262000
	最終エネルギー消費 農林水産鉱建設 (農林水産業[#611000]を除く。)	#610000
	最終エネルギー消費 製造業 (1A1b, 1A1c, 1A2aから1A2fに掲げられている業種を除く。)	#620000
	▲非エネルギー利用 農林水産鉱建設 (農林水産業を除く。)	#951100
	▲非エネルギー利用 製造業(大規模・指定業種) (1A1b, 1A1c, 1A2aから1A2fに掲げられている業種を除く。)	#951500
▲非エネルギー利用 製造業(中小規模他)	#951700	

表 A 4-23 総合エネルギー統計（細目部門）と CRF table 1.A(a)の部門対応（つづき）

CRF		総合エネルギー統計	
1A3	Transport		
1A3a	Domestic aviation	最終エネルギー消費 旅客 航空	#815000
		最終エネルギー消費 貨物 航空	#854000
		▲非エネルギー利用 運輸(航空)	#953000
1A3b	Road transportation		
i	Cars	最終エネルギー消費 旅客 乗用車	#811000
		▲非エネルギー利用 運輸(乗用車)	#953000
ii	Light duty trucks	IE (1A3biii)	-
iii	Heavy duty trucks and buses	最終エネルギー消費 旅客 バス	#811500
		最終エネルギー消費 貨物 貨物自動車/トラック	#851000
		▲非エネルギー利用 運輸(バス、貨物自動車/トラック)	#953000
iv	Motorcycles	最終エネルギー消費 旅客 二輪車	#812000
		▲非エネルギー利用 運輸(二輪車)	#953000
v	Other	IE (1A3biii)	-
1A3c	Railways	最終エネルギー消費 旅客 鉄道	#813000
		最終エネルギー消費 貨物 鉄道	#852000
		▲非エネルギー利用 運輸(鉄道)	#953000
1A3d	Domestic navigation	最終エネルギー消費 旅客 船舶	#814000
		最終エネルギー消費 貨物 船舶	#853000
		▲非エネルギー利用 運輸(船舶)	#953000
1A3e	Other transportation	NO	-
1A4	Other sectors		
1A4a	Commercial/institutional	自家用発電 (電気業[#255330] (2015まで)、農林水産鉱建設[#251000]、製造業[#252000]を除く。)	#250000
		自家用蒸気発生 (農林水産鉱建設[#261000]、製造業[#262000]を除く。)	#260000
		最終エネルギー消費 業務他	#650000
		▲非エネルギー利用 業務他	#951800
1A4b	Residential	最終エネルギー消費 家庭	#700000
		▲非エネルギー利用 家庭	#952000
1A4c	Agriculture/forestry/fishing		
i	Stationary	自家用発電 農林水産鉱建設(農林水産業)	#251000
		自家用蒸気発生 農林水産鉱建設(農林水産業)	#261000
		最終エネルギー消費 農林水産業(#611000)のうち固定発生源(推計値)	
		▲非エネルギー利用 農林水産鉱建設業(農林水産業)	#951100
		最終エネルギー消費 農業(#611100)のうち移動発生源(推計値)	
ii	Off-road vehicles and other machinery	最終エネルギー消費 林業(#611200)のうち移動発生源(推計値)	
		最終エネルギー消費 漁業(#611300)のうち移動発生源(推計値)	
iii	Fishing	最終エネルギー消費 水産養殖業(#611400)のうち移動発生源(推計値)	
1A5	Other	NO	-

▲非エネルギー利用：原料用として用いられた分を控除している。

2014年度の対日審査の報告書（FCCC/ARR/2014/JPN）において、CRF table 1.A(d)中の燃料とエネルギーバランス表に報告された各種燃料との対応関係を整理した表をNIRに載せることを勧告された。総合エネルギー統計、CRF table 1.A(b)「レファレンスアプローチ」及びCRF table 1.A(d)「燃料の非エネルギー利用」における燃料種の対応関係は表 A 4-24 を参照のこと。

表 A 4-24 総合エネルギー統計と CRF table 1.A(b), (d)との燃料種対応

CRF table 1.A(b),(d)における燃料種名		総合エネルギー統計における燃料種名	コード	
Liquid fossil	Primary fuels	Crude oil	精製用原油	\$0310
			発電用原油	\$0320
		Orimulsion	瀝青質混合物	\$0321
		Natural gas liquids	NGL・コンデンセート	\$0330
	Secondary fuels	Gasoline	ガソリン	\$0431
		Jet kerosene	ジェット燃料油	\$0432
		Other kerosene	灯油	\$0433
		Gas/diesel oil	軽油	\$0434
		Residual fuel oil	A重油	\$0436
			B重油	\$0438
			一般用C重油	\$0439
			発電用C重油	\$0440
		Liquefied petroleum gas	液化石油ガス (LPG)	\$0458
		Naphtha	純ナフサ	\$0420
			改質生成油	\$0421
		Bitumen	他重質石油製品	\$0452
		Lubricants	潤滑油	\$0451
		Petroleum coke	オイルコークス	\$0455
		Refinery feedstocks	揮発油留分	\$0412
			灯油留分	\$0413
	軽油留分		\$0414	
	常圧残油留分		\$0415	
	分解揮発油留分		\$0416	
	分解軽油留分		\$0417	
	精製混合原料油	\$0418		
	Other oil	製油所ガス	\$0457	
	Solid fossil	Primary fuels	Anthracite	無煙炭
Coking coal			原料炭	\$0110
Other bituminous coal			輸入一般炭	\$0121
			発電用輸入一般炭	\$0123
Sub-bituminous coal		国産一般炭	\$0124	
Secondary fuels		BKB and patent fuel	練豆炭	\$0213
		Coke oven/gas coke	コークス	\$0211
			コークス炉ガス	\$0221
			高炉ガス	\$0222
			転炉ガス	\$0225
	Coal tar	コールタール	\$0212	
Gaseous fossil	Natural gas	輸入天然ガス (LNG)	\$0510	
		ガス田・随伴ガス	\$0521	
		炭鉱ガス	\$0522	
		原油溶解ガス	\$0523	
		一般ガス	\$0610	
		簡易ガス	\$0620	
Biomass	Solid biomass	木材利用	\$N131	
		廃材利用	\$N132	
		黒液直接利用	\$N136	
	Liquid biomass	バイオエタノール	\$N134	
		バイオディーゼル	\$N135	
	Gas biomass	バイオガス	\$N137	

A4.3. 軽油の品質規格について

1.A.3.b (Road transportation) における液体燃料（軽油）の炭素排出係数は、附属書 I 国中で最も低い値であるが、これは自動車排出ガス規制の関係上、我が国では道路輸送用のガスオイルとして硫黄分の多い中東産原油を一度分解し超深度脱硫した低硫黄軽油（<10ppm）が義務づけられており、軽油の品質規格が他国と異なること、道路輸送用以外のガスオイルは「A 重油」として厳格に区別して扱われていることに起因するものである。我が国では当該軽油や A 重油分を含めた石油精製の炭素収支がほぼ成立していることが統計上確認されており、これらの炭素排出係数は異常値ではない。

2012 年 9 月に行われた対日審査において、専門家審査チーム（ERT）から我が国の軽油の水準に関する参考データを将来の NIR に記述する可能性について質問を受けた。この質問を受けて、主に自動車のエンジンに使用する我が国の軽油の要求品質について下の表 A4-25 に示す。この規格において軽油は流動点の違いにより特 1 号、1 号、2 号、3 号及び特 3 号の 5 種類に分類されている。またこの規格は当然ながら「揮発油等の品質の確保等に関する法律」にも適合している。

表 A4-25 日本の軽油の要求品質

試験項目	単位	種 類				
		特 1 号	1 号	2 号	3 号	特 3 号
引火点	℃	50 以上			45 以上	
蒸留性状 90% 留出温度	℃	360 以下		350 以下	330 以下 ¹⁾	330 以下
流動点	℃	+5 以下	-2.5 以下	-7.5 以下	-20 以下	-30 以下
目詰まり点	℃	-	-1 以下	-5 以下	-12 以下	-19 以下
10% 残油の残留炭素分	質量%	0.1 以下				
セタン指数 ²⁾	-	50 以上		45 以上		
動粘度 (30℃)	mm ² /s	2.7 以上		2.5 以上	2.0 以上	1.7 以上
硫黄分	質量%	0.0010 以下				
密度 (15℃)	g/cm ³	0.86 以下				

1) 動粘度 (30℃) が 4.7 mm²/s 以下の場合には、350℃以下とする。

2) セタン指数は、セタン価を用いることもできる。

(出典) 日本産業規格 軽油 (JIS K 2204:2007)

A4.4. 発熱量の換算係数について

2014 年度の対日審査の報告書 (FCCC/ARR/2014/JPN) において、高位発熱量 (GCV) と低位発熱量 (NCV) の換算係数を NIR に提供することを勧告された。2018 年度の標準発熱量の設定により GCV と NCV が得られたため、参考までに両者の比率を次の表に示す。

表 A 4-26 主な燃料の高位発熱量と低位発熱量の比（参考）

燃料種	NCV/GCV	燃料種	NCV/GCV
石炭		原油	
輸入原料炭	0.92	原油	0.94
コークス用原料炭	0.92	NGL・コンデンセート	0.94
吹込用原料炭	0.92	発電用原油	0.94
輸入一般炭	0.95	瀝青質混合物	-
国産一般炭	0.94	石油製品	
輸入無煙炭	0.97	LPG	0.93
石炭製品		純プロパンガス	0.93
コークス	0.98	純ブタンガス	0.93
コールタール	-	ナフサ	0.94
コークス炉ガス	0.90	改質生成油	0.94
高炉ガス	0.98	ガソリン	0.94
発電用高炉ガス	0.98	プレミアムガソリン	0.94
転炉ガス	1.00	レギュラーガソリン	0.94
可燃性天然ガス		ジェット燃料油	0.94
輸入天然ガス(LNG)	0.91	ジェット燃料油（ガソリン型）	0.94
国産天然ガス	0.91	ジェット燃料油（灯油型）	0.94
輸入天然ガス(気化LNG)	0.91	灯油	0.94
水溶性ガス田ガス	0.91	軽油	0.94
油田随伴ガス・他ガス田ガス	0.91	A重油	0.94
都市ガス	0.91	C重油	0.95
LPG直接供給	0.93	B重油	0.94
再生可能エネルギー		発電用C重油	0.95
黒液	0.87	潤滑油	0.94
廃材	0.90	その他重質石油製品	0.95
木材	0.95	アスファルト	0.95
バイオエタノール	0.91	オイルコークス	0.98
バイオディーゼル	0.91	電気炉ガス	1.00
バイオガス	0.92	製油所ガス	0.92

(出典) 資源エネルギー庁 (2020) から算出

参考文献

1. UNFCCC「日本国年次提出の個別審査報告書(2007年11月)」FCCC/ARR/2006/JPN(2007)
2. UNFCCC「日本国年次提出の個別審査報告書(2011年3月)」FCCC/ARR/2010/JPN(2011)
3. UNFCCC「日本国年次提出の個別審査報告書(2013年7月)」FCCC/ARR/2012/JPN(2013)
4. UNFCCC「日本国年次提出の個別審査報告書(2015年6月)」FCCC/ARR/2014/JPN(2015)
5. OECD/IEA, *World Energy Statistics*
6. 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」
7. 資源エネルギー庁「エネルギー源別標準発熱量・炭素排出係数(2018年度改訂)の解説」(2020)
8. 環境省「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果(平成18年8月)」(2006)
9. 環境省「平成26年度温室効果ガス排出量算定に関する検討結果」(2015)
10. 日本産業規格 軽油 (JIS K 2204:2007)
11. 戒能一成「総合エネルギー統計の解説 / 2010年度改訂版」(2012年4月)