

燃料の漏出及び工業プロセス 報告書の要旨

燃料の漏出及び工業プロセス報告書でのとりまとめ書式について

報告書では、施行令に従い下記の区別に、下記の項目で整理する。

| 区分 | 整理項目 |
|---|---|
| <p>【工業プロセス（その1）】</p> <p>1 セメントの製造に伴うCO₂の排出</p> <p>2 生石灰、ソーダ石灰ガラス、鉄鋼の製造に伴うCO₂の排出</p> <p>2.1 石灰石</p> <p>2.2 ドロマイト</p> <p>3 アンモニアの製造に伴うCO₂排出</p> <p>【燃料の漏出（石炭関連）】</p> <p>4 石炭採掘（坑内堀）からのCH₄排出</p> <p>5 石炭採掘（露天堀）からのCH₄排出</p> <p>【燃料の漏出（原油関連）】</p> <p>6 原油採掘に伴うCH₄排出</p> <p>7 原油の輸送に伴うCH₄排出</p> <p>8 原油の貯蔵、精製工程におけるCH₄排出</p> <p>【燃料の漏出（天然ガス・都市ガス関連）】</p> <p>9 天然ガスの採掘に伴うCH₄排出</p> <p>10 都市ガスの生産に伴うCH₄排出</p> <p>【工業プロセス（その2）】</p> <p>11 製品（カーボンブラック等）製造に伴うCH₄排出</p> <p>11.1 カーボンブラック</p> <p>11.2 コークス</p> <p>11.3 エチレン</p> <p>11.4 1,2-ジクロロエタン</p> <p>11.5 スチレン</p> <p>11.6 メタノール</p> <p>12 製品（アジピン酸等）製造に伴うN₂O排出</p> <p>12.1 アジピン酸</p> <p>12.2 硝酸</p> <p>13 麻酔剤（笑気ガス）の使用に伴うN₂O排出</p> | <p>(1) 算定方法 算定の対象 算定方法 算定方法の課題</p> <p>(2) 排出係数 定義 設定方法 平成11年度の排出係数 平成2～10年度(1990～98年度) の排出係数 出典 排出係数の課題 今後の調査方針</p> <p>(3) 活動量 定義 活動量の把握方法</p> <p>1) 国及び地方公共団体の「実行 計画」における活動量の把握 方法</p> <p>2) わが国における温室効果ガス の総排出量の算出における 活動量の把握方法</p> <p>ア) 出典 イ) 設定方法 活動量の課題</p> |

I. 燃料の漏出及び工業プロセス分野の各施行令の排出係数

燃料の漏出及び工業プロセス分野の各施行令の排出係数を以下のように定めた。

燃料の漏出及び工業プロセス分野の排出係数（その1）

| GHGs | 排出源 | | 平成11年度の 排出係数 | 単位 | 設定方法 |
|------|--|---------------|-----------------|-------------------------|---|
| C02 | セメントの製造に伴うC02の排出 (施行令第3条第1項第一号ニ) | | 435 | [kgC02/t] | 石灰石鉱業会「石灰石の話」に示された石灰石の純度と化学反応式から設定 |
| C02 | 生石灰、ソーダ石灰ガラス、鉄鋼の製造 に伴うC02の排出 (施行令第3条第1項第一号ホ) | 石灰石 | 433 | [kgC02/t] | 日本石灰協会データ及び石灰石鉱業会「石灰石の話」に示された石灰石の純度と化学反応式から算定した値の加重平均値を採用 |
| | | ドロマイト | 470 | [kgC02/t] | |
| C02 | アンモニアの製造に伴うC02排出 (施行令第3条第1項第一号ヘ) | 石炭 | 2.4 | [kgC02/kg] | 本調査における、一号イと同じ |
| | | ナフサ | 2.23 | [kgC02/l] | |
| | | 石油 コークス | 3.3 | [kgC02/kg] | |
| | | L P G | 3.02 | [kgC02/kg] | |
| | | L N G | 2.79 | [kgC02/kg] | |
| | | 天然ガス | 2.2 | [kgC02/m ³] | |
| | | コークス炉ガス | 0.854 | [kgC02/m ³] | |
| | | 石油系炭 化水素ガス | 2.04 | [kgC02/m ³] | |
| CH4 | 石炭採掘（坑内堀）からのCH4排出 (施行令第3条第1項第二号ウ) | | 13 | [kgCH4/t] | 採掘時：（財）石炭エネルギーセンター調べ 採掘後行程：96年IPCCガイドラインのデフォルト値を採用 |
| CH4 | 石炭採掘（露天堀）からのCH4排出 (施行令第3条第1項第二号エ) | | 0.84 | [kgCH4/t] | 96年IPCCガイドラインのデフォルト値を採用 |
| CH4 | 原油採掘に伴うCH4排出 (施行令第3条第1項第二号ノ) | | 11,000 | [kgCH4/PJ] | 96年IPCCガイドラインのデフォルト値を採用 |

燃料の漏出及び工業プロセス分野の排出係数（その2）

| GHGs | 排出源 | 平成11年度の排出係数 | 単位 | 設定方法 | |
|------|--|-------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| CH4 | 原油の輸送に伴うCH4排出 (施行令第3条第1項第二号オ) | 750 | [kgCH4/PJ] | 96年IPCCガイドラインのデフォルト値を採用 | |
| CH4 | 原油の貯蔵、精製工程におけるCH4排出 (施行令第3条第1項第二号ク) | 91 | [kgCH4/PJ] | 96年IPCCガイドラインのデフォルト値を採用 | |
| CH4 | 天然ガスの採掘に伴うCH4排出 (施行令第3条第1項第二号ヤ) | 58,000 | [kgCH4/PJ] | 96年IPCCガイドラインのデフォルト値を採用 | |
| CH4 | 都市ガスの生産に伴うCH4排出 (施行令第3条第1項第二号マ) | 910 | [kgCH4/PJ] | (社)日本ガス協会提供資料を基に設定 | |
| CH4 | 製品(カーボンブラック等)製造に伴うCH4排出 (施行令第3条第1項第二号ケ) | カーボンブラック | 0.35 | [kgCH4/t] | カーボンブラック協会提供資料を基に設定 |
| | | コークス | 0.090 | [kgCH4/t] | (社)日本鉄鋼連盟提供資料を基に設定 |
| | | エチレン | 0.015 | [kgCH4/t] | 石油化学工業協会提供資料を基に設定 |
| | | 1,2-ジクロロエタン | 0.0050 | [kgCH4/t] | 塩ビ工業・環境協会提供資料を基に設定 |
| | | スチレン | 0.031 | [kgCH4/t] | 石油化学工業協会提供資料を基に設定 |
| | | メタノール | 2.0 | [kgCH4/t] | 96年IPCCガイドラインのデフォルト値を採用 |
| N2O | 製品(アジピン酸等)製造に伴うN2O排出 (施行令第3条第1項第三号マ) | アジピン酸 | 25 | [kgN2O/t] | メーカーヒアリング値を基に設定 |
| | | 硝酸 | 3.7 | [kgN2O/t] | 通産省調べ |
| N2O | 麻酔剤(笑気ガス)の使用に伴うN2O排出 (施行令第3条第1項第三号ケ) | | | | |

II. 課題と今後の調査方針

将来的にわが国の温室効果ガス排出目録において、グッドプラクティス報告書に示された方法に沿って推計を行うことが必要になると考えられる。これらの推計方法に対応するための課題と今後の調査方針を以下に整理した。

1. セメントの製造に伴う排出（一号二（CO₂））

（1）課題

算定方法の課題

IPCCグッドプラクティス報告書のデシジョンツリーに従うと、クリンカーの製造量もしくはセメントの製造量を用いた排出量算定方法を用いることになる。

わが国においては直近のクリンカー製造量、セメント製造量のデータは整備されているが、1992年以前のデータに固化材原料が含まれていないという問題があるため、グッドプラクティス報告書に示された計算方法を用いると精度が下がると考えられるため上記の算定方法に従い排出量を算定することとする。

排出係数の課題

石灰石の純度について、新たな調査を行う必要があるかどうか。

（2）今後の調査方針

活動量当たりの排出量の経年的変動は小さく、年度別の変更の必要性も小さいと考えられるが、石灰石の純度についての実測データ等が得られた場合などには、必要に応じて平成2年度以降の排出係数全体を見直すこととする。

2．生石灰、ソーダ石灰ガラス、鉄鋼の製造に伴う排出（一号ホ（CO₂））

2．1．石灰石

（1）課題

算定方法の課題

【生石灰】

I P C C グッドプラクティス報告書のデシジョンツリーに従うと、生石灰の種類別製造量に基づいた排出係数の設定方法を用いることになるが、新しい算定方法についてわが国における製品区分との対応が明らかでなため、グッドプラクティス報告書に示された算定方法を適用することができない。よって、当面は、上記の算定方法に従い排出量を算定する。

【ソーダ石灰ガラス】

特になし

【鉄鋼】

鉄鋼業から排出される温室効果ガスについては、施行令で定める石灰石、ドロマイトの利用のみを計上しているが、I P C C グッドプラクティス報告書のデシジョンツリーに従うと、鉄鋼・スチールプラントでの還元剤消費量を把握し、鉄と鉄鋼を区別して各々のプラント別排出係数を用いて計算し、精錬材、鉱石、鉄に含まれる不純物としての炭素および、電気炉における炭素電極の燃焼からの二酸化炭素の排出を加算することになる。ただ、新しい算定方法についての十分な検討を行っていないため、当面は、ここに示した方法に従い排出量を算定する。

排出係数の課題

石灰石の純度について、新たな調査を行う必要があるかどうか。

また、「生石灰」「ソーダ石灰ガラス」「鉄鋼」の各製品中に残存する炭素量が異なるため、各製品ごとにそれぞれ排出係数を設定するかどうか検討する必要がある。

（2）今後の調査方針

活動量当たりの排出量の経年的変動は小さいと考えられるが、石灰石の純度についての実測データ等が得られた場合などには、必要に応じて平成2年度以降の排出係数全体を見直すこととする。

2.2. ドロマイト

(1) 課題

算定方法の課題

IPCCグッドプラクティス報告書のデシジョンツリーに従うと、生石灰の種類別製造量に基づいた排出係数の設定方法を用いることになるが、新しい算定方法についてわが国における製品区分との対応が明らかでなため、グッドプラクティス報告書に示された算定方法を適用することができない。よって、当面は、上記の算定方法に従い排出量を算定する。

【ソーダ石灰ガラス】

特になし

【鉄鋼】

鉄鋼業から排出される温室効果ガスについては、施行令で定める石灰石、ドロマイトの利用のみを計上しているが、IPCCグッドプラクティス報告書のデシジョンツリーに従うと、鉄鋼・スチールプラントでの還元剤消費量を把握し、鉄と鉄鋼を区別して各々のプラント別排出係数を用いて計算し、精錬材、鉍石、鉄に含まれる不純物としての炭素を把握し、電気炉における炭素電極の燃焼からの二酸化炭素の排出を加算することになる。ただ、新しい算定方法についての十分な検討を行っていないため、当面は、ここに示した方法に従い排出量を算定する。

排出係数の課題

生石灰の排出係数の設定に用いた実測データが3地域のみであるため、その精度に課題がある。また、ドロマイトから取り出せるCaO及びMgOの割合について、新たな調査を行う必要があるかどうか。

(2) 今後の調査方針

活動量当たりの排出量の変動が小さいと考えられるが、ドロマイト中のCaO及びMgOの含有率についての実測データ等が得られた場合などには、必要に応じて排出係数を見直すこととする。

3．アンモニアの製造に伴う排出（一号へ（CO₂））

（1）課題

算定方法の課題

特になし。

排出係数の課題

一号イの課題に同じ。

石油系炭化水素ガスは製油所ガスの一部であるため、ここでは石油系炭化水素の排出係数として製油所ガスの排出係数を採用した。燃料種については統計書により採用されている区分が異なるため、用語の定義を明確に行うことと併せて、当該燃料の排出係数の設定についても今後検討を進める必要があると考えられる。

（2）今後の調査方針

一号イの方針に同じ。

4．石炭掘採（坑内掘）からの排出（二号ウ（CH₄））

（1）課題

算定方法の課題

特になし。

排出係数の課題

国内の坑内掘炭坑2山は海底炭坑であり、切羽が奥部化していることから揚炭まで時間がかかる。このため、坑口を出てからの放出量はほとんどないと推測され、採掘後工程時のメタン排出は非常に少量であると考えられる（つまり、採掘時に回収される）。ただし、わずかながら採掘後工程においてCH₄の排出量があるという測定例があるため、このような測定データを参考として排出係数を設定する必要があると考えられる。

（2）今後の調査方針

採掘後工程については測定例を入手できれば、そのデータを参考として排出係数の見直しを検討することとする。

平成11年度の石炭生産量及びCH₄排出量のデータが入手できれば当該年度の排出係数を改訂する必要がある。

5．石炭掘採（露天掘）からの排出（二号㊦（CH₄））

（1）課題

算定方法の課題

特になし。

排出係数の課題

匂坂らにより、平成12年度から露天掘りに伴うメタン排出の精密な推定方法を開発する研究が開始され、平成14年度末には成果が出る予定である。将来的に、この研究成果に基づき、わが国独自の排出係数を設定するかどうか検討する必要がある。

（2）今後の調査方針

前項に挙げた研究により新たな科学的知見が得られた場合に、排出係数の見直しを検討する。

6．原油採掘に伴う排出（二号ノ（CH₄））

（1）課題

算定方法の課題

特になし。

排出係数の課題

わが国においては、原油生産時に発生するメタンのほとんどを回収して自家消費もしくは販売を行っているため、メタンの漏出は非常に少量であると考えられる。しかし、わが国独自の排出係数の実測データが存在しないため、排出係数を設定するためには関連業界等から設定根拠となる情報を入手するか実測する必要がある。

また、グッドプラクティス報告書には新たな排出係数が提示されている。新たな排出係数の適用について検討する必要がある。

グッドプラクティス報告書における原油および天然ガス関連の排出係数

| | | kgCH ₄ /PJ | Gg/10 ³ m ³ |
|----------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 原油生産 (Conventional Oil) | 漏出(Fugitive) | 36,175 ~ 38,759 | 1.4E-03 ~ 1.5E-03 |
| | 通気弁(Venting) | 1,602 ~ 69767 | 6.2E-05 ~ 270E-05 |
| | フレアリング(Flairing) | 129.2 ~ 6976 | 0.5E-05 ~ 27E-05 |

* : 1 l = 38.7 [MJ] (総合エネルギー統計) を用いて換算

(2) 今後の調査方針

関連業界からメタンの排出・回収状況についての情報が提示された場合には、必要に応じて排出係数の見直しを行うこととする。

7. 原油の輸送に伴う排出 (二号オ (CH₄))

(1) 課題

算定方法の課題

96年IPCCガイドラインでは、タンカーによる輸送のみが対象とされていたが、グッドプラクティス報告書にはタンクローリーと鉄道、パイプラインの排出係数が新たに示されている。わが国においては、内航タンカー、タンクローリー、鉄道及びパイプラインによる原油の輸送をほとんど行っていないが、わが国の排出目録において、新しく示された排出係数を用いて温室効果ガス排出量の計上を行うかどうか検討する必要がある。

グッドプラクティス報告書に示された原油および天然ガス関連の排出係数

| | Gg-/10 ³ m ³ | kgCH ₄ /PJ |
|---|------------------------------------|-----------------------|
| 原油のパイプライン輸送 (Oil Transport, Pipelines, All) | 5.4E-06 | 139.5 |
| 原油のタンクローリー及び鉄道輸送 (Oil Transport, Tanker Trucks and Rail Cars, Venting) | 2.5E-05 | 646.0 |

排出係数の課題

わが国独自の排出係数を設定するかどうか。しかし、わが国独自の排出係数の実測データが存在しないため、排出係数を設定するためには関連業界等から設定根拠となる情報を入手する必要がある。

(2) 今後の調査方針

活動量当たりの排出量の変動が小さいと考えられるが、新たな知見が得られた場合には必要に応じて排出係数の見直しを行うこととする。

8 . 原油の精製工程における排出 (二号ク (CH₄))

(1) 課題

算定方法の課題

我が国の排出目録では、天然ガス液 (NGL) の精製も計上しているため、今後、施行令でもこれを計上することを検討する必要がある。

排出係数の課題

わが国の場合、原油精製時の通常運転時にメタンの漏出は起こり得ないため、原油精製に伴うメタンの排出は非常に少量であると考えられる。しかし、わが国独自の排出係数を設定するための実測データが存在しないため、新たな排出係数を設定するためには関連業界等から設定根拠となる情報を入手するか実測する必要がある。

(2) 今後の調査方針

関連業界から原油の精製時のメタン排出状況についての情報が提示された場合には、必要に応じて排出係数の見直しを検討する。

9. 天然ガス生産に伴う排出（二号ヤ（CH4））

（1）課題

算定方法の課題

特になし。

排出係数の課題

わが国においては、天然ガス生産時に発生するメタンのほとんどを回収して自家消費もしくは販売を行っているため、メタンの漏出は非常に少量であると考えられる。しかし、わが国独自の排出係数の実測データが存在しないため、排出係数を設定するためには関連業界等から設定根拠となる情報を入手するか実測する必要がある。

96年IPCCガイドラインに示されているデフォルト値は石油・ガス田の排出係数であるため、この値を用いることの妥当性について検討することが必要である。

また、グッドプラクティス報告書には新たな排出係数が提示されているが、これを排出係数として設定するかどうか検討する必要がある。

グッドプラクティス報告書における原油および天然ガス関連の排出係数

| | | KgCH ₄ /PJ | Gg/10 ⁶ m ³ |
|----------------------------|---------------------|-----------------------|--|
| 天然ガス生産 (Gas Production) | 漏出 (Fugitives) | 63,379 ~ 70,692 | 2.6 × 10 ⁻³ ~ 2.9 × 10 ⁻³ |
| | フレアリング (Flaring) | 268 | 1.1 × 10 ⁻⁵ |

*天然ガス：1 m³ = 41.0 [MJ]（総合エネルギー統計）を用いて換算

（2）今後の調査方針

関連業界からメタンの回収状況についての情報が提示されたなどの場合には、必要に応じて排出係数の見直しを行うこととする。

10．都市ガスの生産に伴う排出（液化天然ガス（LNG）、天然ガス（NG））

（二号マ（CH₄））

（1）課題

算定方法の課題

特になし。

排出係数の課題

特になし

（2）今後の調査方針

活動量当たりの排出量が著しく変動していないと考えられるため、必要に応じて排出係数の見直しを行うかどうか検討する。

11．製品（カーボンブラック等）製造に伴う排出（二号ケ（CH₄））

11．1．カーボンブラック

（1）課題

算定方法の課題

わが国の排出目録においては各種炉における燃料の燃焼に伴うCH₄排出との二重計上が行われている可能性があるため、精査の必要がある。

排出係数の課題

特になし。

（2）今後の調査方針

活動量当たりの排出量の変動が小さいと考えられるため、必要に応じて排出係数の見直しを行うかどうか検討する。

11.2. コークス

(1) 課題

算定方法の課題

特になし。

排出係数の課題

特になし。

(2) 今後の調査方針

関連業界からメタンの排出・回収状況についての新たな情報が提示された場合には、必要に応じて排出係数の見直しを行うこととする。

11.3. エチレン

(1) 課題

算定方法の課題

各種炉における燃料の燃焼に伴うCH₄排出との二重計上が行われている可能性があるため、精査の必要がある。

排出係数の課題

特になし。

(2) 今後の調査方針

活動量当たりの排出量の変動が小さいと考えられるため、排出実態が変化した場合に、必要に応じて排出係数の見直しを行うこととする。

11.4.1, 2-ジクロロエタン

(1) 課題

算定方法の課題

特になし。

排出係数の課題

特になし

(2) 今後の調査方針

活動量当たりの排出量の変動が小さいと考えられるため、事業所のデータが追加的に収集された場合などには、必要に応じて排出係数の見直しを行なうかどうか検討する。

11.5. スチレン

(1) 課題

算定方法の課題

各種炉における燃料の燃焼に伴うCH₄排出との二重計上が行われている可能性があるため、精査の必要がある。

排出係数の課題

特になし。

(2) 今後の調査方針

活動量当たりの排出量の変動が小さいと考えられるが、必要に応じて排出係数の見直しを行うこととする。

11.6.メタノール

(1) 課題

算定方法の課題

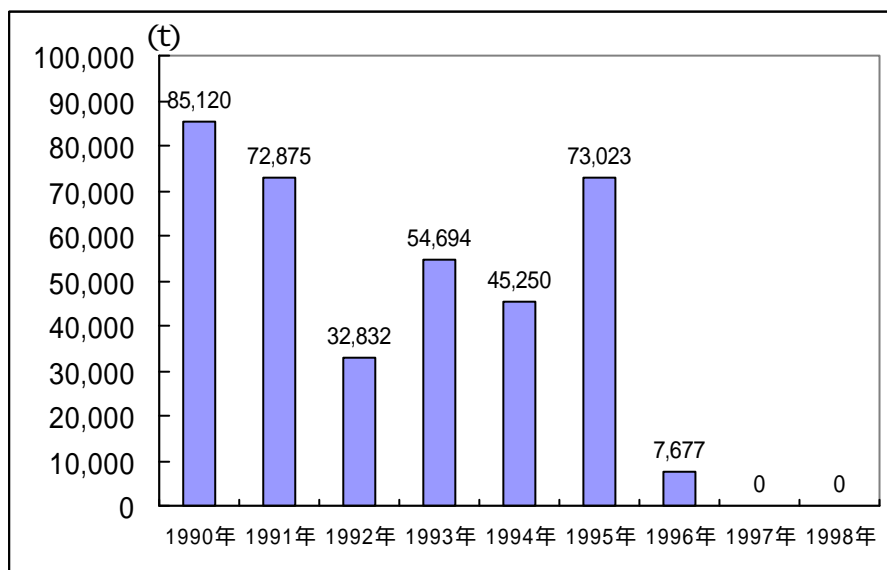
特になし。

排出係数の課題

特になし。

(2) 今後の調査方針

メタノールは平成9年以降、国内での生産が行われていない。よって、メタノール製造に伴う排出の排出係数は、メタノールの生産を再開した時点で、必要に応じて排出係数の見直しを行うかどうかを検討してはどうか。



(資料)「化学工業統計年報」(各年)

図1 メタノール生産量の推移

12．製品（アジピン酸等）製造に伴う排出（三号マ（N20））

12．1．アジピン酸

（1）課題

算定方法の課題

特になし。

排出係数の課題

稼働率が今後向上すれば、計算式からも分かるように、排出係数の低下が期待できる。

（2）今後の調査方針

当該排出源は主要排出源であるとともに、平成12年度以降は、導入試験期間が終了しN20分解装置が本格稼働すると考えられ、年間稼働率が向上する事が期待される。このことから、毎年、アジピン酸の製造に伴う一酸化二窒素の排出実績を把握し、排出係数を設定する必要がある。

12．2．硝酸

（1）課題

算定方法の課題

グッドプラクティス報告書のデシジョンツリーに従うと、各工場におけるN20破壊量データを把握することが必要となるが、破壊量データが把握できるかどうか検討する必要があることから、当面は上記の算定方法に従い排出量を算定することとする。

出係数の課題

特になし。

（2）今後の調査方針

活動量当たりの排出量が著しく変動しており、（政令を定める時期が毎年9月以降の場合）通商産業省の調査から実排出量の把握を行うことが可能なため、排出係数を毎年見直す。

13．麻酔剤（笑気ガス）の使用に伴う排出（三号ケ（N20））

（1）課題

算定方法の課題

特になし。

排出係数の課題

医療用ガスとして使用されるN20は、全量が大気中に放出されるとし、排出係数は設定しないこととされているため、特になし。