

---

# NMVOC分野における 排出量の算定方法について

---

NMVOC分科会

# 今年度検討を行った課題

- 今年度検討を行った課題は下表のとおり。
- 2026年提出インベントリで算定方法の改訂を行う課題（●）の詳細は次ページ以降のとおり。

## 2025年度のNMVOC分野の課題検討内容

カテゴリー		課題	検討結果
1.B. 燃料からの漏出	1.B.2.a. 石油	2019RMで新たに提供された排出係数の適用検討 ・1.B.2.a.v 石油製品の供給（その他：軽油、ジェット燃料油等）	●
	1.B.2.b. 天然ガス	2019RMで新たに提供された排出係数の適用検討 ・1.B.2.b.ii 天然ガスの生産 ・1.B.2.b.v ガス供給 ・1.B.2.b.vi その他（計器以降における排出）	●
	1.B.2.c.通気弁及びフレアリング	2019RMで新たに提供された排出係数の適用検討 ・1.B.2.c.i 通気弁 ・1.B.2.c.ii フレアリング	●
2. 工業プロセス及び製品の使用	2.D. 燃料からの非エネルギー製品及び溶剤の使用	未推計排出源の追加計上（食用油抽出溶剤）	●

●：改訂・新規算定

1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否  
(1.B.2 石油、天然ガス及びその他エネルギー生産由来の排出)
2. 新規排出源の検討 (食用油抽出溶剤)  
(2.D. 燃料からの非エネルギー製品及び溶剤の使用)

---

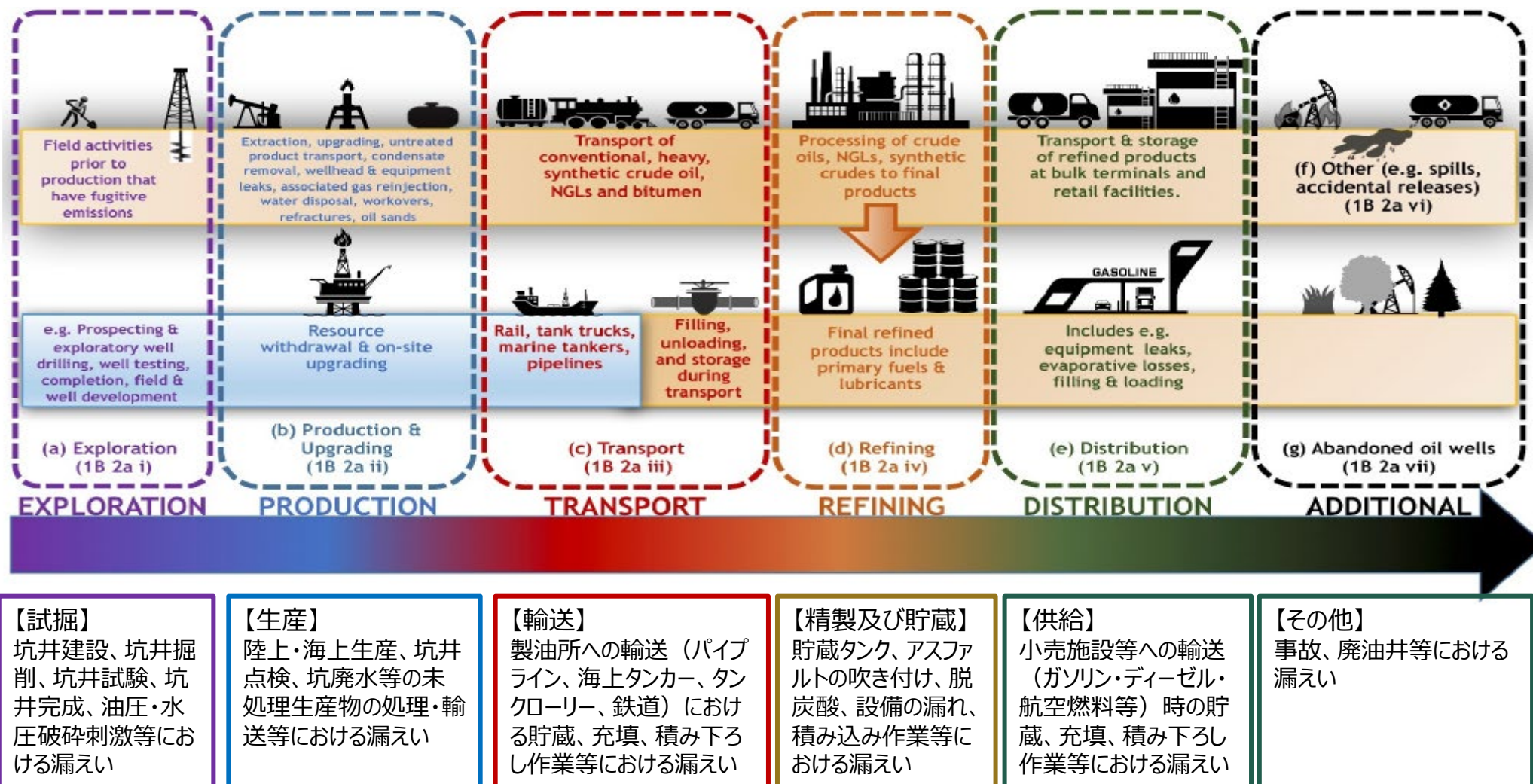
# **1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト 排出係数の適用可否（1.B.2 石油、天然ガス 及びその他エネルギー生産由来の排出）**

---

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否

## 【参考】石油システムにおけるの排出源一覧

IPCCガイドラインに示された「1.B.2.a 石油」及び「1.B.2.c 通気弁及びフレアリング」における主要排出源



※上記排出源説明には、「1.B.2.c 通気弁及びフレアリング」で計上する排出源も含まれる

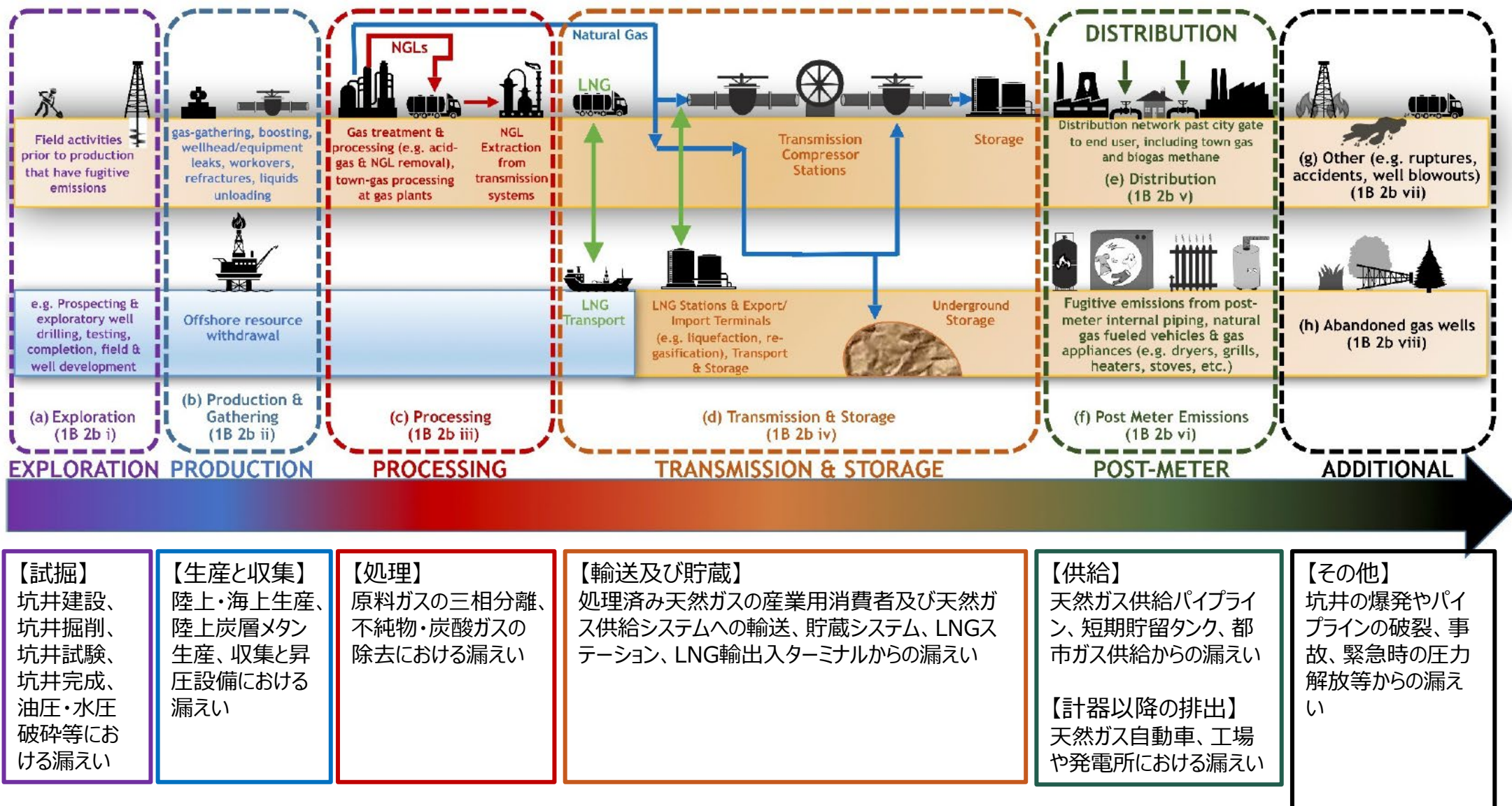
（出典）「2006年IPCCガイドライン（IPCC）」及び「2006年IPCCガイドラインの2019年改良版（IPCC）」を基に作成



# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否

## 【参考】ガスシステムにおけるの排出源一覧

IPCCガイドラインに示された「1.B.2.b 天然ガス」及び「1.B.2.c 通気弁及びフレアリング」における主要排出源



※上記排出源説明には、「1.B.2.c 通気弁及びフレアリング」で計上する排出源も含まれる

(出典)「2006年IPCCガイドライン (IPCC)」及び「2006年IPCCガイドラインの2019年改良版 (IPCC)」を基に作成

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 2006年IPCCガイドラインの2019年改良版の適用（石油システム）

## 検討課題一覧

- 石油システムの内、下記表の灰色網掛けのセグメントについては令和4年度のNMVOC分科会において検討・GHGインベントリに反映済み。それ以外の未推計及び2006年ガイドラインのTier1を適用しているセグメントについて、2019年改良版の適用について検討する。

セグメント	サブセグメント	排出源	コード	状況	方針案
原油の試掘	陸上（既存技術）	通気弁	1.B.2.c.i.1	フレアリング（コンバインド）区分にて計上されており、「IE」として取り扱っている	国内では、試掘時の漏出はフレアリングによるもののみのため、「NA」として取り扱う（R4エネプロ分科会を踏襲）
		フレアリング	1.B.2.c.ii.1	2006GLのTier1適用、フレアリング（コンバインド）区分にて計上	「IE」。油井とガス井の区別はできないため、ガスのカテゴリ（1.B.2.c.ii.2）で報告（R4エネプロ分科会を踏襲）
原油の生産	陸上（高排出の技術、低排出の技術）	漏出	1.B.2.a.ii	2019RMのTier1適用（R4年度に検討済み）	
		通気弁	1.B.2.c.i.1	2006GLのTier1適用	2019RMのデフォルトEF（低排出の技術）を使用して計上。（R4NMVOC分科会、R4エネプロ分科会と整合）
		フレアリング	1.B.2.c.ii.1	2006GLのTier1適用	2019RMのデフォルトEF（低排出の技術）を使用して計上。（R4NMVOC分科会、R4エネプロ分科会と整合）
	陸上（オイルサンド採掘・鉱石処理）	全般	1.B.2.a.ii	NO（R4年度に検討済み）	
	陸上（オイルサンド改質）	全般	1.B.2.a.ii	NO（R4年度に検討済み）	
	海上	漏出	1.B.2.a.ii	2019RMのTier1適用（R4年度に検討済み）	
		通気弁	1.B.2.c.i.1	2006GLのTier1適用	2019RMのデフォルトEFを使用して計上。（R4NMVOC分科会、R4エネプロ分科会と整合）
原油の輸送	パイプライン	全般	1.B.2.a.iii	NE（R4年度に検討済み）	
	タンクローリー、鉄道	全般	1.B.2.a.iii	国固有の算定方法により推計（R4年度に検討済み）	
	タンク	全般	1.B.2.a.iii	国固有の算定方法により推計（R4年度に検討済み）	
	VRUのないタンカー船への積載時	全般	1.B.2.a.iii	国固有の算定方法により推計	
	VRUのあるタンカー船への積載時	全般	1.B.2.a.iii	国固有の算定方法により推計	
石油精製及び貯蔵	全般	全般	1.B.2.a.iv	国固有の算定方法により推計	
石油製品の供給	ガソリン	全般	1.B.2.a.v	国固有の算定方法により推計	
	その他（軽油、ジェット燃料油等）	全般	1.B.2.a.v	未推計	石油連盟へのヒアリング結果によると、その他石油製品（ジェット燃料油、軽油、灯油）を需要家まで輸送する際、各種輸送手段への充填や荷卸し時における蒸発損失による排出はあり得ること。2019RMのデフォルトEFを使用して計上。

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 2006年IPCCガイドラインの2019年改良版の適用（ガスシステム）

## 検討課題一覧

- ガスシステムに関しては、未推計及び2006年ガイドラインのTier1を適用しているセグメントについて、2019年改良版の適用について検討する。

セグメント	サブセグメント	排出源	コード	状況	方針案
試掘	陸上（既存技術）	通気弁	1.B.2.c.i.2	フレアリング（コンバインド）区分にて計上されており、「IE」として取り扱っている	国内では、試掘時の漏出はフレアリングによるもののみのため、「NA」として取り扱う（R5エネプロ分科会を踏襲）
		フレアリング	1.B.2.c.ii.2	2006GLのTier1適用、フレアリング（コンバインド）区分にて計上	2019RMのデフォルトEFを使用して油井とガス井の両方におけるフレアリングからの排出量を計上。（R5エネプロ分科会を踏襲）
天然ガスの生産	陸上（高排出の技術、低排出の技術）	漏出	1.B.2.b.ii	2006GLのTier1適用	2019RMのデフォルトEF（低排出の技術）を使用して計上。（R5エネプロ分科会を踏襲）
		通気弁	1.B.2.c.i.2	未推計	2019RMのデフォルトEFを使用して計上、漏出と整合。
	収集	全般	1.B.2.b.ii	未推計	2019RMのデフォルトEFを使用して計上。（R5エネプロ分科会と整合：NMVOCのEFは2006GLにおけるCH4に対するNMVOC割合で導出）
	陸上炭層メタン	全般	1.B.2.b.ii	未推計	経済産業省資源開発課、天然ガス鉱業会に確認したところ、国内では炭層メタンの商業生産・利用実績なし。検討対象外とする。
	海上	漏出	1.B.2.b.ii	2006GLのTier1適用	2019RMのデフォルトEFを使用して計上。（R5エネプロ分科会を踏襲）
		通気弁	1.B.2.c.i.2	未推計	2019RMのデフォルトEFを使用して計上、漏出と整合。
天然ガスの処理	（LDAR無し、LDARあり）	全般	1.B.2.b.iii	国固有の算定方法により推計	
	サワーガス	通気弁	1.B.2.b.iii	未推計	国内で産出される天然ガスはスイートガスで、サワーガスの処理による排出は起こりえない（R5エネプロ分科会を踏襲）
天然ガスの輸送と貯蔵	輸送	全般	1.B.2.b.iv	国固有の算定方法により推計(1.B.2.b.iiiに計上)	
	貯蔵	全般	1.B.2.b.iv	国固有の算定方法により推計(1.B.2.b.iiiに計上)	
ガス供給	供給	全般	1.B.2.b.v	未推計	都市ガスの主成分はCH4であり、CH4の排出量は別途計上しているため対象外とする。国内では、国産天然ガスは一般にパイプラインにより需要家に供給されている。パイプラインの移設工事の際に漏洩が発生するが、その排出は天然ガスの処理（1.B.2.b.iii）にすでに計上されている。よって「IE」とする。
	短期貯留	全般	1.B.2.b.v	未推計	
その他	計器以降における排出	全般	1.B.2.b.vi	未推計（新規排出源）	「NE」。排出が発生している可能性があるが、排出量が国全体から見て量的にもトレンドの点でも重要でない。（R6エネプロ分科会を踏襲）



# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 原油の試掘：通気弁（1.B.2.c.i.1）、フレアリング（1.B.2.c.ii.1）（1/2）

## 排出源の概要

原油生産に先立って実施される試掘時からの排出を取り扱う。生産前のすべての現場活動（探鉱・試掘井掘削、坑井／ドリルシステム試験、坑井完成作業など）における漏出（設備からの漏えい、ベント、フレアリングを含む）が含まれる。

当該排出源一覧と現行インベントリでの状況

セグメント	サブセグメント	排出源	コード	状況
原油の試掘	陸上（既存技術）	通気弁	1.B.2.c.i.1	フレアリング（コンバインド）区分にて計上されており、「IE」として取り扱っている
		フレアリング	1.B.2.c.ii.1	2006GLのTier1適用、フレアリング（コンバインド）区分にて計上

## 検討課題

- 我が国における試掘時の排出は、油井、ガス井ともにフレアリングによるもののみである。
- フレアリングからの排出については、現行のインベントリでは、2006GLのTier1の方法論に従い、油井・ガス井及びフレアリングと通気弁を統合したデフォルト排出係数（原油生産量あたりのNMVOC排出量）を用いてフレアリングによる排出量を算定し、まとめて「1.B.2.c.ii.3 フレアリング（コンバインド）」に計上し、当該セグメントは「IE\*」として扱っている。
- 通気弁からの排出については、上記のフレアリング排出量に含まれるため、現行インベントリでは「IE」として取り扱っている。
- 2019RMでは、2006GLと異なり試掘時・坑井試験別ではないが、新たに油井・ガス井別にデフォルト排出係数が提供されている。
- 以上を踏まえ、より我が国の実態を反映した算定方法を選択する必要がある。

※IE：Included Elsewhere（他の排出区分の排出に含まれて報告されている）

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 原油の試掘：通気弁（1.B.2.c.i.1）、フレアリング（1.B.2.c.ii.1）（2/2）

## 対応方針

- エネプロ分科会とともに2022年に実施した天然ガス鉱業会へのヒアリング調査の結果、2019RMでデフォルト排出係数の開発に使用されたデータは1990年～2016年と比較的新しく、フレアリング処理に関する現在の技術が反映されている可能性が高く、我が国の実態により即していると考えられるとの意見を得ている。
- 2019RMでは、試掘井数を活動量とするデフォルト排出係数が提供されている。**2019RMのガイダンスは、試掘井数は、試掘による排出量を最もよく反映するとし、可能であれば試掘井数を活動量とするデフォルト排出係数の適用を推奨**している。
- **1990年度以降の試掘調査は深度3,000m以上で実施されることが多く、圧力からほとんどがガス井と想定可能。**
- 上記を踏まえ、より我が国の実態が反映されていると考えられる**2019RMの試掘井数ベースの排出係数を用いる**。また、我が国で実施される試掘時における排出は、現行の方針と同様に**油井とガス井を一括して「1.B.2.c.F.ii フレアリング（天然ガス）」に計上**する。なお、この方針は、CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub>排出量の算定方法や計上区分との整合している。

各IPCCガイドラインで提供されている原油の試掘のデフォルト排出係数

2006GL			
セグメント	排出源	排出係数	排出係数の単位
試掘	通気弁及びフレアリング	8.07E-04	t/原油生産量千m <sup>3</sup>
坑井試験	通気弁及びフレアリング	1.20E-02	t/原油生産量千m <sup>3</sup>



2019RM				
セグメント	サブセグメント	排出源	排出係数	排出係数の単位
原油の試掘	陸上（既存技術）	通気弁	0.06	t/年間試掘井数
			2.21E-03	t/原油生産量千m <sup>3</sup>
		フレアリング	0.02	t/年間試掘井数
			5.88E-04	t/原油生産量千m <sup>3</sup>

## 改訂結果

- 通気弁については、国内の試掘ではフレアリングのみとのことから、「NA\*」として扱う。
- フレアリングについては、排出量の算定に使用する試掘数を油井・ガス井で区別ができないため、また1990年度以降はほとんどがガス井のため、フレアリング（天然ガス）で計上する。（方法論の詳細は「天然ガスの試掘」を参照）

※ NA : Not Applicable（活動は存在するが、排出は発生しない）

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 原油の生産：通気弁（1.B.2.c.i.1）、フレアリング（1.B.2.c.ii.1）（1/3）

## 排出源の概要

油井から湧出した原油を製油所へ輸送するまでの石油生産からの排出を取り扱う。生産井での原油処理（原油に含まれる水分やガスの除去）からの排出も含まれる。主な排出源として、油井自体（坑口からの漏出、坑井の改修や再破碎など）や、空気圧式制御装置、脱水装置、分離装置などの坑井設備からの漏えい、ベント、フレアリングによる排出が含まれる。

### 当該排出源一覧と現行インベントリでの状況

セグメント	サブセグメント	排出源	コード	状況
原油の生産	陸上（高排出の技術、低排出の技術）	漏出	1.B.2.a.ii	2019RMのTier1適用（R4年度に検討済み）
		通気弁	1.B.2.c.i.1	2006GLのTier1適用
		フレアリング	1.B.2.c.ii.1	2006GLのTier1適用
	陸上（オイルサンド採掘・鉱石処理）	全般	1.B.2.a.ii	NO（R4年度に検討済み）
	陸上（オイルサンド改質）	全般	1.B.2.a.ii	NO（R4年度に検討済み）
	海上	漏出	1.B.2.a.ii	2019RMのTier1適用（R4年度に検討済み）
		通気弁	1.B.2.c.i.1	2006GLのTier1適用

※ NO : Not Occurring（国内で当該カテゴリーもしくは活動が存在しない）

## 検討課題

- 現行のインベントリでは、2006GLのTier1の方法論に従い、「原油の生産」区分の通気弁・フレアリング別のデフォルト排出係数に原油生産量を乗じることで通気弁・フレアリングによる排出量を算定している。
- 2019RMでは、陸上油田・海上油田別、さらに**陸上油田については低排出技術（随伴ガスのフレアリング処理やVRUによる蒸気回収）の有無別にデフォルト排出係数が提供**されている。また、排出量の算定に使用する**活動量として、原油生産量、油井数が選択可能**となっている。
- 以上を踏まえ、より我が国の実態を反映した算定方法を選択する必要がある。

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 原油の生産：通気弁（1.B.2.c.i.1）、フレアリング（1.B.2.c.ii.1）（2/3）

## 対応方針

- 2019RMは、下表のとおり、当排出源について、技術別及び活動量に油井数を選択できるTier 1排出係数を提供。
- 2006GLのデフォルト排出係数について、詳細な算定方法は記載されていないが、出典から1999年以前の約20の文献から排出係数の精度を検証した上で加重平均値を算定している可能性が高く、現在の技術を反映していないと考えられる。
- 一方、2019RMのデフォルト排出係数は、各事業者が米国EPAへ報告する実測値及び実測値から算出された推計式に基づく値から設定されている。2006GLと異なり**主に使用されたデータは1990～2016年までと比較的新しく、現在の技術を反映しているものと考えられる**。天然ガス鉱業会へのヒアリング結果によると、**ほとんどの油井において低排出の技術を使用している**とのこと。これらの情報から、より新しいデータを使用し技術別に排出係数を設定している2019RMの排出係数の方が日本の状況を反映することができ、より適しているものと考えられる。なお、ヒアリングによると、**我が国の陸上油田の油井数は近年についてのみ把握可能**とのことであった。
- 以上を踏まえ、2019RMのTier 1手法を用い、原油生産量ベースのデフォルト排出係数を用いて原油生産時（陸上・海上）からの通気弁・フレアリング排出量を算定する。陸上油田については、低排出技術のデフォルト排出係数を用いる。
- 上記の算定方法は、令和4年度のNMVOC分科会で検討済みの当排出源の漏えい（1.B.2.a.ii）と整合している。

各IPCCガイドラインで提供されている原油の生産のデフォルト排出係数

2006GL			
セグメント	排出源	排出係数	排出係数の単位
原油の生産	通気弁	4.30E-01	t/原油生産量千m <sup>3</sup>
	フレアリング	2.10E-02	t/原油生産量千m <sup>3</sup>



2019RM				
セグメント	サブセグメント	排出源	排出係数	排出係数の単位
原油の生産	陸上 (低排出技術)	通気弁	0.73	t/陸上油井数
			0.98	t/原油生産量千m <sup>3</sup>
		フレアリング	0.12	t/陸上油井数
			0.16	t/原油生産量千m <sup>3</sup>
	海上	通気弁	0.85	t/原油生産量千m <sup>3</sup>
		フレアリング	0	t/原油生産量千m <sup>3</sup>

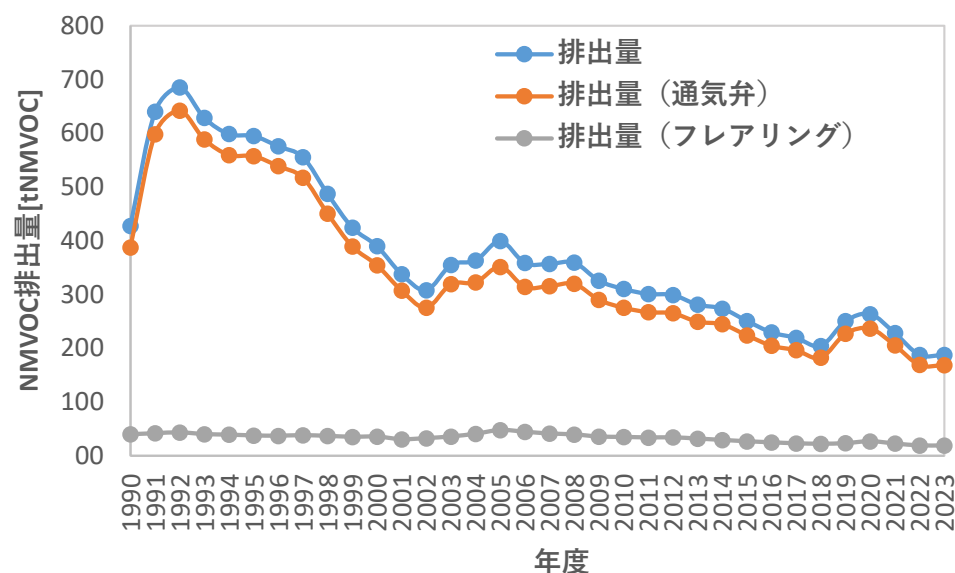
※ 2019RMには陸上（高排出技術）についても排出係数が提供されている。

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 原油の生産：通気弁（1.B.2.c.i.1）、フレアリング（1.B.2.c.ii.1）（3/3）

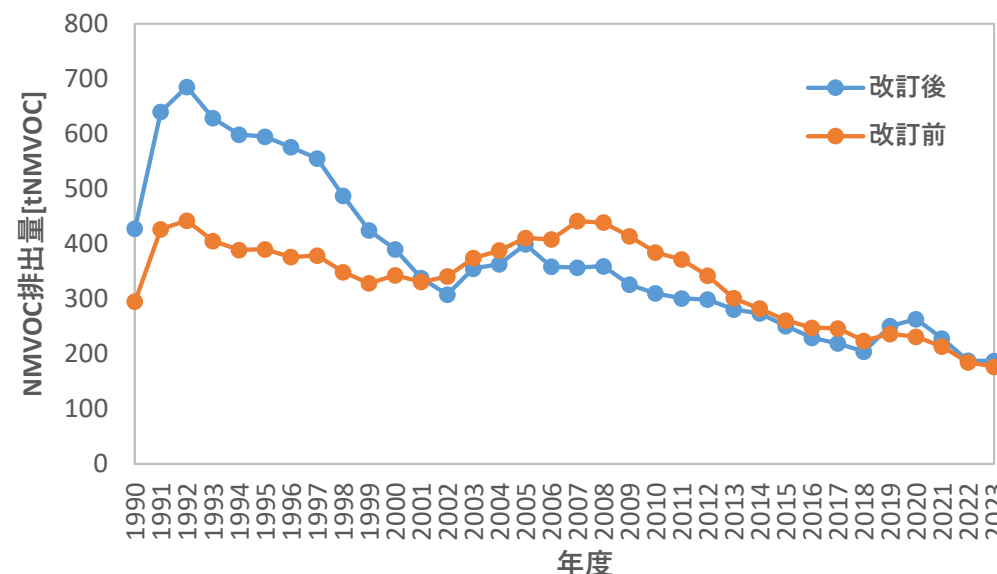
## 改訂結果

- 2019RMのデフォルト排出係数を適用した場合の「原油の生産：通気弁・フレアリング」からのNMVOC排出量の推移は下図のとおり。
- 2023年度の「原油の生産：通気弁」のNMVOC排出量は約170tとなり、2013年度比で32%減となっている。
- 2023年度の「原油の生産：フレアリング」のNMVOC排出量は約20tとなり、2013年度比で41%減となっている。
- なお、本改訂により、2023年度の間接CO<sub>2</sub>排出量は通気弁・フレアリングを合わせて約30tCO<sub>2</sub>増加する。

原油の生産：通気弁（1.B.2.c.i.1）及び  
フレアリング（1.B.2.c.ii.1）からのNMVOC排出量の推移



改訂前後の原油の生産（通気弁、フレアリング）の  
NMVOC排出量の推移





# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 石油製品の供給：全般（1.B.2.a.v）（1/2）

## 排出源の概要

製油所で製造された石油製品を需要家まで輸送する際に生じる排出を取り扱う。主な排出源として、各種輸送手段への充填や荷卸し時における蒸発損失、機器からの漏えいがある。

### 当該排出源一覧と現行インベントリでの状況

セグメント	サブセグメント	排出源	コード	状況
石油製品の供給	ガソリン	全般	1.B.2.a.v	国固有の算定方法により推計
	その他（軽油、ジェット燃料油等）	全般	1.B.2.a.v	未推計

## 検討課題

- 当排出源の2006GL及び2019RMのデフォルト排出係数は下表のとおり。
- 2006GLでは、「その他石油製品の供給」のNMVOCの排出係数は決定されていなかったため（Not Determined）、当排出源は現行インベントリで未計上となっている。
- 2019RMでは、「その他石油製品の供給」に対し新たに一つのNMVOC排出係数が与えられている。排出係数の設定の元データについては不明。2006年IPCCガイドラインのガソリンの供給のTier1EFの注釈「供給ターミナルにおける処理量の0.15%の平均蒸発損失と、小売店における処理量の追加損失0.15%を仮定して推定。ステージ1及びステージ2の蒸気回収が行われる場所ではこれらの値は大幅に低くなり、温暖な気候では大幅に大きくなる可能性がある。」を参照している。
- 以上を踏まえ、本活動における排出実態が認められた場合、算定方法の検討を行う必要がある。

### 各IPCCガイドラインで提供されているその他石油製品の供給のデフォルト排出係数（1.B.2.a.v 供給）

2006GL		
サブセグメント	排出係数	単位
Diesel, Aviation Fuel, Jet Kerosene	Not Determined	—

2019RM		
サブセグメント	排出係数	単位
その他の石油製品 （例：Diesel, Aviation Fuel, Jet Kerosene）	0.15	t/千m <sup>3</sup>

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 石油製品の供給：全般（1.B.2.a.v）（2/2）

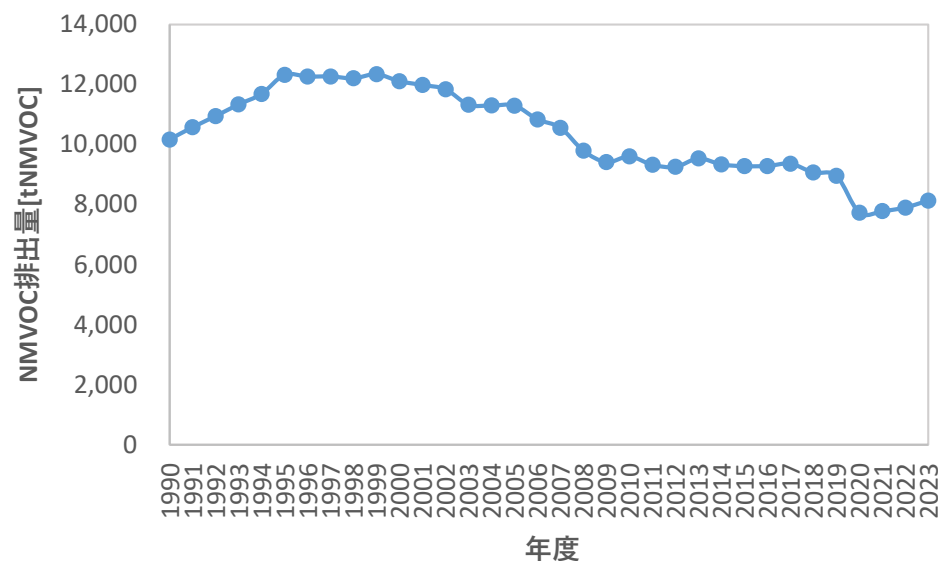
## 対応方針

- 石油連盟へのヒアリング結果によると、その他石油製品を需要家まで輸送する際、**各種輸送手段への充填や荷卸し時における蒸発損失による排出はあり得る**とのことから、2019RMのデフォルト排出係数を用いて排出量を算定する。
- なお、2019RMでは、その他石油製品として対象とすべき石油製品は確定されていない。2006GL・2019RMに「その他の石油製品」の例として記載されている軽油、ジェット燃料油を対象とする。また、ジェット燃料油と揮発性を含む性状が似ている灯油も対象とする。

## 改訂結果

- 2019RMのTier1排出係数を適用した場合の「その他石油製品の供給」からのNMVOC排出量の推移は下図のとおり。
- 2023年度の「その他石油製品の供給」からのNMVOC排出量は約8,100tとなり、2013年度比で15%減となっている。
- なお、2006GLでは当排出源のNMVOCのデフォルト排出係数は設定されていなかったため、現行インベントリで未計上となっている。よって、本改訂の結果は追加計上となり、2023年度の間接CO<sub>2</sub>排出量は約2万1,400tCO<sub>2</sub>増加する。

その他の石油製品の供給（1.B.2.a.v）からのNMVOC排出量の推移



# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 天然ガスの試掘：フレアリング（1.B.2.c.ii.2）（1/3）

## 排出源の概要

天然ガス生産に先立って実施される試掘時からの排出を取り扱う。主な排出源として、掘削時における地層からの排出、各種機器からの非意図的な排出の他、通気弁やフレアリングによる意図的な排出を含む。なお、2019RMによると、海洋ガス田における試掘時の排出は無視できるとされており、算定対象は陸上ガス田のみとなっている。

当該排出源一覧と現行インベントリでの状況

セグメント	サブセグメント	排出源	コード	状況
試掘	陸上（既存技術）	通気弁	1.B.2.c.i.2	「NA」として取り扱っている
		フレアリング	1.B.2.c.ii.2	2006GLのTier1適用、フレアリング（コンバインド）区分にて計上

## 検討課題

- 我が国における試掘時の排出は、油井、ガス井ともにフレアリングによるもののみである。
- 現行のインベントリでは、2006GLのTier1の方法論に従い、油井・ガス井を統合したデフォルト排出係数（原油生産量あたりのNMVOC排出量）を用いてフレアリングによる排出量を算定し、まとめて「1.B.2.c.ii.3 フレアリング（コンバインド）」に計上し、当該セグメントは「IE」として取り扱っている。
- 試掘時の排出については、**我が国の場合、既存の生産井数と比較して井数が極めて少なく、原油生産量を活動量とすると過大推計となる懸念があったが、試掘井数を活動量とする排出係数がGPG2000及び2006GLに提供されていないため、生産量ベースの排出係数を適用していた経緯がある。**
- 2019RMでは、新たに油井・ガス井別、かつ生産量ベースと井数ベースのデフォルト排出係数が提供されており、この適用の可否を検討する。

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 天然ガスの試掘：フレアリング（1.B.2.c.ii.2）（2/3）

## 対応方針

- エネプロ分科会とともに2022年に実施した天然ガス鉱業会へのヒアリング調査の結果、2019RMでデフォルト排出係数の開発に使用されたデータは1990年～2016年と比較的新しく、フレアリング処理に関する現在の技術が反映されている可能性が高く、我が国の実態により即していると考えられるとの意見を得ている。
- 2019RMでは、試掘井数を活動量とするデフォルト排出係数が提供されている。また、**2019RMのガイダンスは、試掘井数は、試掘による排出量を最もよく反映するとし、可能であれば試掘井数を活動量とするデフォルト排出係数の適用を推奨**している。
- **1990年度以降の試掘調査は深度3,000m以上で実施されることが多く、圧力からほとんどがガス井と想定可能。**
- 上記を踏まえ、より我が国の実態が反映されていると考えられる**2019RMの試掘井数ベースの排出係数を用いる**。また、我が国で実施される試掘時における排出は、現行の方針と同様に**油井とガス井を一括して「1.B.2.c.F.ii フレアリング（天然ガス）」に計上**する。なお、この方針は、CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O排出量の算定方法や計上区分との整合している。

### 各IPCCガイドラインで提供されている原油の試掘のデフォルト排出係数

2006GL			
セグメント	排出源	排出係数	排出係数の単位
試掘	通気弁及びフレアリング	8.07E-04	t/原油生産量千m <sup>3</sup>
坑井試験	通気弁及びフレアリング	1.20E-02	t/原油生産量千m <sup>3</sup>



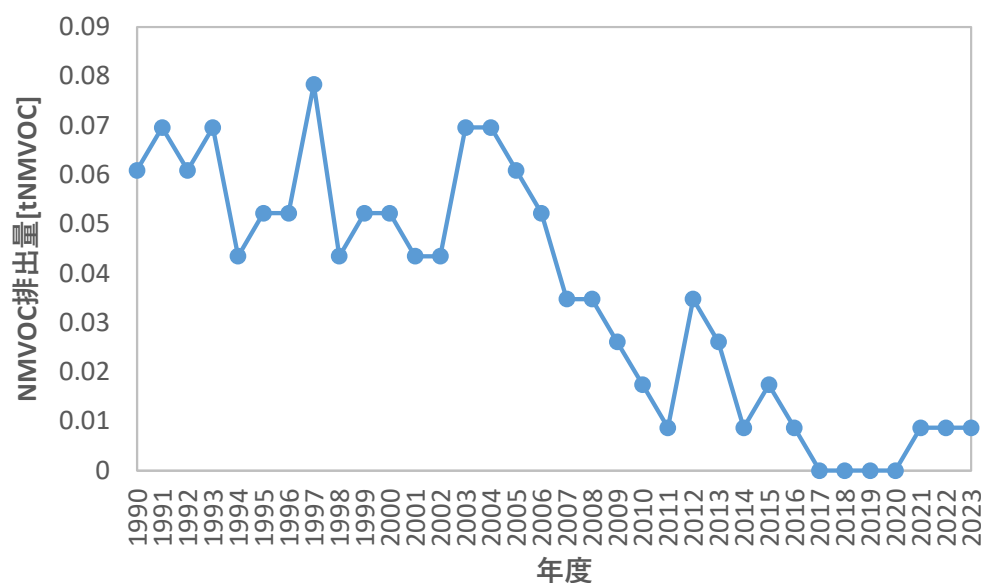
2019RM				
セグメント	サブセグメント	排出源	排出係数	排出係数の単位
天然ガスの試掘	陸上（既存技術）	通気弁	0.86	t/年間試掘井数
			8.51E-03	t/ガス生産量百万m <sup>3</sup>
		フレアリング	0.0087	t/年間試掘井数
			8.60E-05	t/ガス生産量百万m <sup>3</sup>

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 天然ガスの試掘：フレアリング（1.B.2.c.ii.2）（3/3）

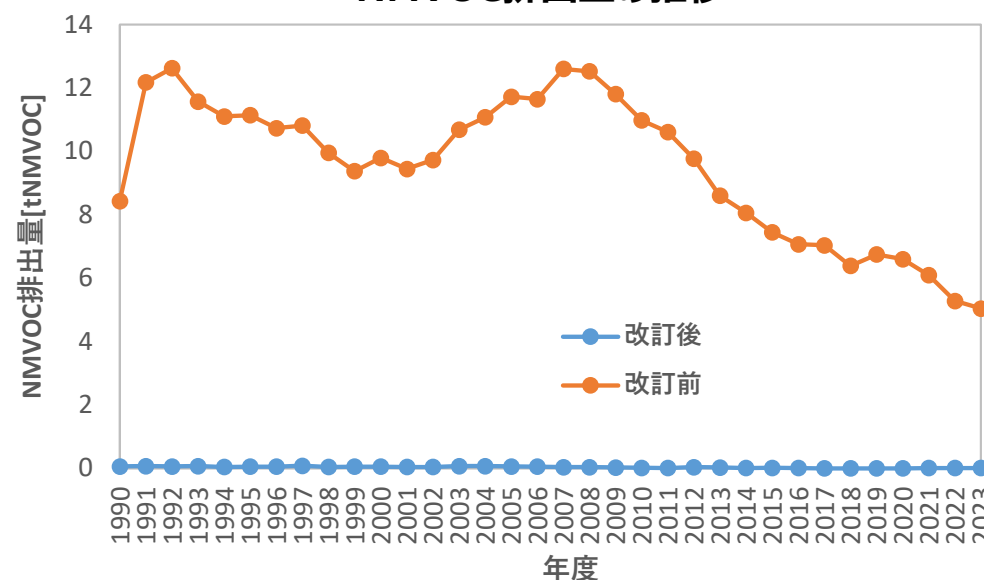
## 改訂結果

- 2019RMのTier1排出係数を適用した場合の「天然ガスの試掘」のフレアリングからのNMVOC排出量の推移は下図のとおり。
- 2023年度の「天然ガスの試掘：フレアリング」からのNMVOC排出量は約0.01tとなり、2013年度比で66%減となっている。
- なお、本改訂の結果は、2023年度の間接CO<sub>2</sub>排出量で約14tCO<sub>2</sub>減少する。**現行インベントリで使用していたデフォルト排出係数は生産量ベースで試掘とは関連性が低く、過大評価だったと考えられる。**また、**現行インベントリで海上での試掘も勘案しているが、2019RMでは海上ガス田の試掘におけるフレアリングによる排出は無視できるとされている**ことも減少の要因となっている。
- CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>及びN<sub>2</sub>Oについても同じ試掘井数ベースの排出係数を使用しており、本改訂により方法論が整合することになる。

「天然ガスの試掘：フレアリング」からのNMVOC排出量の推移



改訂前後の「天然ガスの試掘：フレアリング」からの  
NMVOC排出量の推移





# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 天然ガスの生産・集ガス：漏えい（1.B.2.b.ii）、通気弁（1.B.2.c.i.2）（1/3）

## 排出源の概要

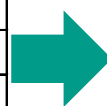
当区分では、天然ガスの陸上ガス井又は洋上ガス井からガス処理プラントまでにおける排出（漏えい、通気弁、フレアリング）を扱う。排出は、坑井自体（坑口からの漏れ、坑井の改修など）、及び空気圧制御装置、脱水機、分離機などの坑内設備から生じる。

## 検討課題

- 現行の算定方法では、2006GLのTier1の方法論に従い、海上・陸上ガス田別に排出量（漏えい、フレアリング）を算定している。
- 2019RMでは、海上・陸上ガス田別に加え、陸上ガス田については高・低排出技術別、集ガスのデフォルト排出係数が提供された。また、2006GLではフレアリングのデフォルト排出係数が提供されていたが、2019RMでは通気弁のデフォルト排出係数が提供されている。これらの適用可否を検討する。

### 各IPCCガイドラインで提供されている天然ガスの生産のデフォルト排出係数

2006GL				
セグメント	サブセグメント	排出源	排出係数	排出係数の単位
天然ガスの生産	陸上	漏えい	5.5E-01	t/ガス生産量百万m <sup>3</sup>
	海上	漏えい	9.1E-02	t/ガス生産量百万m <sup>3</sup>
	全般	フレアリング	6.2E-04	t/ガス生産量百万m <sup>3</sup>



2019RM				
セグメント	サブセグメント	排出源	排出係数	排出係数の単位
天然ガスの生産	陸上（低排出の技術）	漏えい	0.09	t/ガス生産量百万m <sup>3</sup>
		通気弁	0.52	t/ガス生産量百万m <sup>3</sup>
	集ガス	全般	0.77	t/ガス生産量百万m <sup>3</sup>
	海上	漏えい	0.16	t/ガス生産量百万m <sup>3</sup>
		通気弁	0.54	t/ガス生産量百万m <sup>3</sup>

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 天然ガスの生産・集ガス：漏えい（1.B.2.b.ii）、通気弁（1.B.2.c.i.2）（2/3）



## 対応方針

- 2023年度に実施した天然ガス鉱業会へのヒアリングによると、我が国のガス井ではエア又は電気駆動型計装機器が一般的に使用されており、これら機器からの排出は無い。ガスコンプレッサーに備え付けられているガス検知器はLDAR常設であり、それ以外の配管等については圧力計や流量計により漏えい検知体制が取られている。また、異常を認めた場合は直ぐに修理を実施しており漏えいは微小と考えられる。
- 以上を踏まえ、**我が国における当該活動からの排出は限定的**であると考え、陸上ガス井については、2019RMで提供されている「低排出技術」による排出係数を用いる。集ガス・海上についても、2019RMで提供されているデフォルト排出係数を用いる。2019RMでのデフォルト排出係数の更新に伴い、フレアリングとして計上していた分は通気弁への計上となる。

## 算定方法

- 2019RMに示されたTier 1算定方法に基づき、天然ガス生産量にデフォルト排出係数を乗じて算定する。

$$E_{production} = AD_{onshore\ gas\ production} \cdot EF_{onshore\ gas\ production} \\ + AD_{gathering} \cdot EF_{gathering} \\ + AD_{offshore\ gas\ production} \cdot EF_{offshore\ gas\ production}$$

E : 天然ガス生産に伴う排出量[tNMVOC]

AD : 陸上・海上における天然ガス生産量[10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>]

EF : 排出係数[tNMVOC/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>]

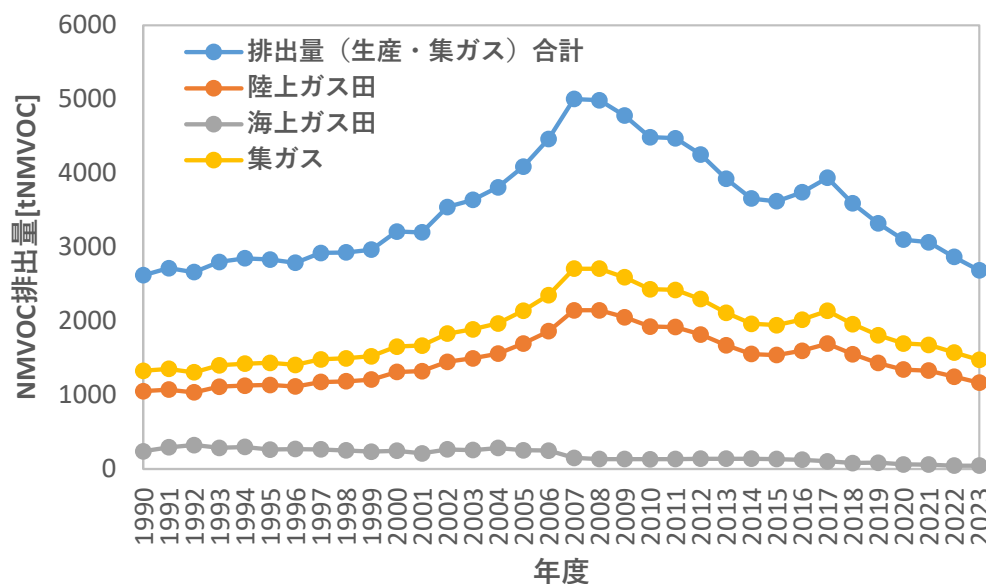
gathering : 集ガス

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 天然ガスの生産・集ガス：漏えい（1.B.2.b.ii）、通気弁（1.B.2.c.i.2）（3/3）

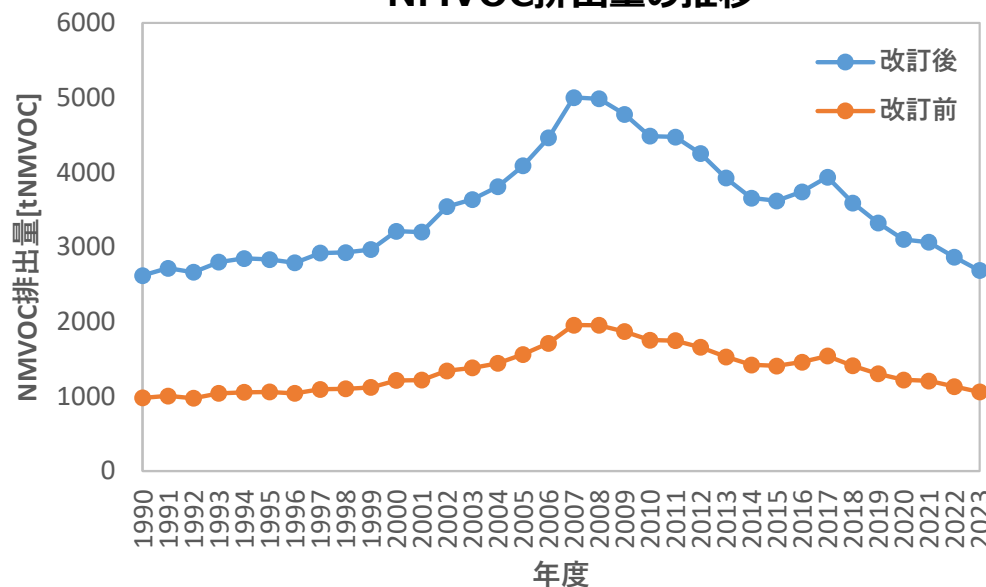
## 改訂結果

- 2019RMのTier1排出係数を適用した場合の「天然ガスの生産・集ガス」における漏えい・フレアリングからのNMVOC排出量の推移は下図のとおり。
- 2023年度は約2,690tNMVOCとなり、現行インベントリと比較し、253%増となっている。
- なお、本排出源の算定方法改訂により、2023年度の間接CO<sub>2</sub>排出量は約4,370tCO<sub>2</sub>増加する。2019RMで新たに「集ガス」が追加されている影響が大きい。
- 天然ガス鉱業会からは、集ガス時の漏えいは陸上ガス田からの漏えいによる排出量よりずっと少ないはずとの指摘があった。しかしながら、現状ではデフォルト排出係数を補正するような情報がないことから、保守的な排出量の計上や他のガスとの整合性の観点からデフォルト排出係数を使用して、算定する。

「天然ガスの生産・集ガス」からのNMVOC排出量の推移



改訂前後の「天然ガスの生産・集ガス」からのNMVOC排出量の推移



# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 ガス供給：全般（1.B.2.b.v）（1/2）

## 排出源の概要

当区分には、天然ガス供給過程における排出（漏えい、通気弁及びフレアリング）が含まれる。供給パイプラインは「シティゲート」ステーションで輸送システムから高圧ガスを受け取り、圧力を低下させた後、主に地下の幹線及びサービスラインを通じて個々の最終利用者にガスを配給する。排出源には、パイプライン、計量調整ステーション、メーター、及び短期地上貯蔵施設からの漏えいが含まれる。

当該排出源一覧と現行インベントリでの状況

セグメント	サブセグメント	排出源	コード	状況
ガス供給	供給	全般	1.B.2.b.v	未推計
	短期貯留	全般	1.B.2.b.v	未推計

## 検討課題

- 現行のインベントリでは、我が国における都市ガスの主成分はメタンであり、メタンの排出量は別途計上しているので、NMVOC排出量を報告していない。
- 2019RMで、NMVOCに関しては、ガス供給の区分において新たに供給パイプライン、短期地上貯蔵施設のデフォルト排出係数が与えられている。

各IPCCガイドラインにおけるデフォルト排出係数（ガス供給）

2006GL				
セグメント	サブセグメント	排出源	排出係数	排出係数の単位
ガス供給	全般	全般	1.6E-02	t/販売量百万m <sup>3</sup>



2019RM				
セグメント	サブセグメント	排出源	排出係数	排出係数の単位
ガス供給	供給（高排出・低排出技術）	全般	0.009	t/消費量百万m <sup>3</sup>
	短期貯留	全般	0.160	t/貯留量百万m <sup>3</sup>

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否

## ガス供給：全般（1.B.2.b.v）（2/2）



### 対応方針

- 都市ガスの供給については、主成分はメタンであるため、NMVOC排出量はないとする（現行インベントリと同様）。
- 国産天然ガスについては、現行インベントリで、「天然ガスの処理」の区分で、採掘された天然ガスが販売先に至るまでの流通過程において、天然ガスに含まれる水分や不純物（炭酸ガス等）を除去する装置からのベーパー・水蒸気等、または輸送パイプラインの移設工事等の際に大気放散されることによる天然ガス由来のNMVOC排出量を計上している。
- 天然ガス鉱業会へのヒアリングによると、国産天然ガスは、一般にパイプラインによって需要家に供給されており、パイプラインの移設工事の際に漏えいが発生するが、それ以外は事故を除くとほとんど排出が発生することはないとのこと。
- 以上から、当該区分に該当する排出量も、「天然ガスの処理」の区分の計上に含まれていると考えられる。

### 改訂結果

- 当該区分は「IE」とする。

※IE：Included Elsewhere（他の排出区分の排出に含まれて報告されている）



# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 ガスパストメーター：全般（1.B.2.b.vi）（1/2）

## 排出源の概要

当区分は2019RMで新たに設けられた排出源であり、需要家敷地内にあるガスメーター以降で発生する排出を取り扱う。具体的には、工場や発電所、家庭や業務で使用されるガス機器や内部配管からの排出の他、天然ガス自動車の充填時からの排出を取り扱う。

## 検討課題

- 2019RMで新たに設けられた排出源について、我が国の排出実態を確認し、2019RMにおける新たなデフォルト排出係数の適用可否を確認した上で、必要に応じて追加計上する必要がある。

### ガスパストメーターのセグメントとデフォルト排出係数について

2019RM			
セグメント	サブセグメント	排出係数	排出係数の単位
パストメーター	天然ガス車	9.30E-06	t/台数
	業務部門及び家庭部門におけるガス機器	1.00E-04	t/機器数
	工業プラント及び発電所における漏えい	1.90E-01	t/消費量百万m <sup>3</sup>

# 1. 2019改良版におけるNMVOCのデフォルト排出係数の適用可否 ガスポストメーター：全般（1.B.2.b.vi）（2/2）



## 対応方針

- 2019RMで提供されているデフォルト排出係数を用いた場合に特に排出規模の大きいLNG火力発電所からのメタン漏えいについては、R6年度エネルギー・工業プロセス分科会で検討が済んでおり、この検討結果がNMVOCについても適用される。以下はR6年度エネルギー・工業プロセス分科会の資料抜粋。
  - ✓ LNG火力発電所において、**一定規模の定常的な漏出は生じていない可能性が非常に高い**と考えられる。
  - ✓ また、**限定的な漏えい量では、各種計器を使用した正確な測定が困難**であり、国固有の排出係数を設定することが難しい。
  - ✓ 以上を踏まえ、本排出源においてメタンの漏えいは生じていた場合でも非常に限定的であると考えられるため、**排出が発生している可能性があるが排出量が国全体から見て量的にもトレンドの点でも重要でないという意味で「NE (Not Estimated)」**とする。

## 改訂結果

- 当該区分は「NE」として取り扱う。

---

## **2. 新規排出源の検討（食用油抽出溶剤）**

**（2.D. 燃料からの非エネルギー製品及び溶剤の使用）**

---

## 2. 新規排出源の検討（食用油抽出溶剤） （2.D. 燃料からの非エネルギー製品及び溶剤の使用）（1/2）

### 検討課題

- 拡張VOC排出インベントリとして新たに計上された排出源のうち、1990年度以降のいずれかの時点においてCO<sub>2</sub>換算で3,000tCO<sub>2</sub>以上となることが見込まれる未推計排出源として**食用油抽出溶剤**の追加計上を検討した。

### 排出源の概要

- 食用油として用いるために大豆やなたねから油分を抽出する際に、溶剤として使用される**ヘキサン**が大気中に排出される。

### 対応方針

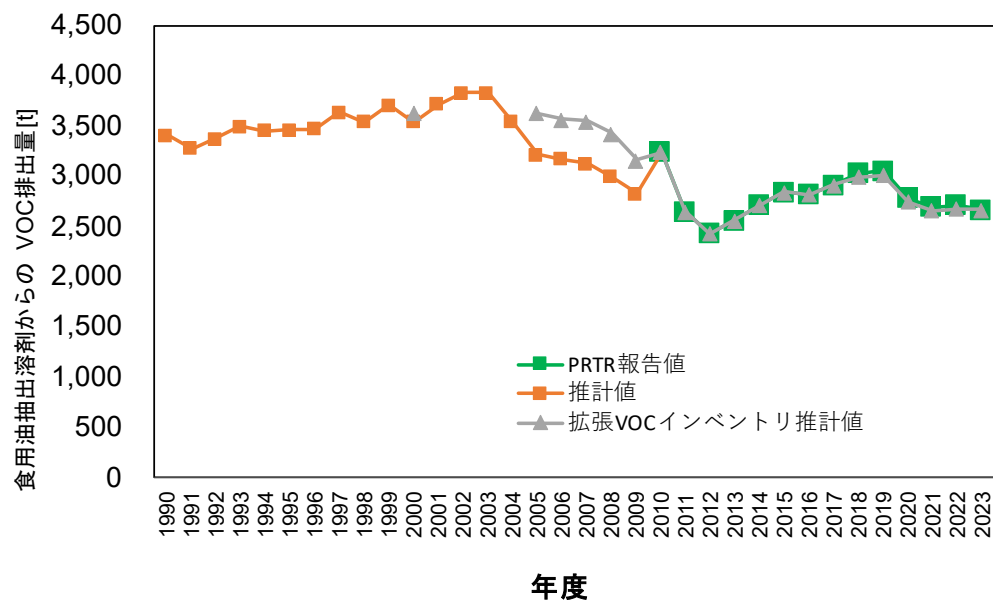
- VOC排出インベントリでは、**PRTRの食料品製造業におけるn-ヘキサンの届出大気排出量**を引用している。n-ヘキサンがPRTR対象物質に追加される以前（平成21年度以前）の排出量は、農林水産省「油糧生産実績調査」による原料処理量（大豆油、菜種油）を用いて平成22年度のPRTR排出量を延長推計している。本検討でも原則的にVOC排出インベントリの手法を踏襲し、1990年度まで遡及推計を行う。

## 2. 新規排出源の検討（食用油抽出溶剤） （2.D. 燃料からの非エネルギー製品及び溶剤の使用）（2/2）

### 改訂結果

- 2023年度の食用油抽出溶剤のNMVOC排出量は約2,671tとなり、2013年度比で4.2%の増加となっている。
- 拡張VOC排出インベントリでは、2010年度の排出実績に2000年度ならびに2005～2009年度の各油糧処理量と2010年度の油糧処理量の比を乗じることにより、各年度の排出量を推計しているため、回帰分析を行っている本推計と乖離が生じている。
- なお、本排出源の追加計上により、2023年度の間接CO<sub>2</sub>排出量は約7,150tCO<sub>2</sub>増加する。

食用油抽出溶剤からのVOC排出量の推移



食用油抽出溶剤からの間接CO<sub>2</sub>排出量の推移

