



# NMVOOC分野における 排出量の算定方法について（案）

令和4年度温室効果ガス排出量算定方法検討会  
令和5年1月31日（火）



## 2023年提出インベントリにおける算定方法の設定・改善案の概要（1/6）

### 未推計排出源の追加計上

- 環境省令和元年度揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリ検討会において、従来より算定対象としていた各業界団体が行っているVOCの排出抑制に係る自主的取組の対象排出源に加え、新たに民生品を対象とした拡張VOC排出インベントリが構築された。拡張VOC排出インベントリの検討に当たっては、東京都が2016年度に独自に行ったVOC排出量推計結果（東京都環境局「平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書」（平成29年3月、計量計画研究所）、以下「東京都インベントリ」という。）が参考にされた。これを踏まえ、温室効果ガスインベントリにおいても、新規排出源の追加計上の検討を行った。
- 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3,000tCO<sub>2</sub> eq.以上と見込まれる未推計排出源で、検討課題として残っていた以下の排出源の追加計上を検討した。
  - ✓ 筆記用具
  - ✓ ウェットティッシュ
  - ✓ たばこ
- なお、現時点で拡張VOC排出インベントリの排出源のうち検討対象となる排出源は他にない。

## 筆記用具（2.D. 燃料からの非エネルギー製品及び溶剤の使用）

- 筆記用具（ボールペン・マーキングペン・修正液）を使用する際、インク・修正液に含まれるアルコール分（ベンジルアルコール）や有機溶剤が大気中に排出される。拡張VOC排出インベントリでは、筆記用具の販売数量（本）に、東京都インベントリを参考に設定した1本当たりのインク量、VOC含有率、大気排出率を乗じて排出量推計を行っている。活動量については、「繊維・生活用品統計年報」（経済産業省）の筆記用具販売量データに1本当たりのインク量を乗じることにより、それぞれのインク総量を推計している。
- 温室効果ガスインベントリにおいても、原則的に同様の手法を用いて1990年度まで遡及推計を行う。ただし、修正液の総インク量については1990～1996年度の販売量データが得られないため、「家計調査」（総務省統計局）、「世帯数調査」（総務省）、「生産動態統計」（経済産業省）、2020年基準消費者物価指数（総務省）を用いて販売量の外挿補間を行う。また、ボールペンとマーキングペンについては、中毒データベース検索システムやメーカーの安全データシートに基づき、水性・油性別にVOC含有率を設定し、VOC排出量を推計する。

## ウェットティッシュ（2.D. 燃料からの非エネルギー製品及び溶剤の使用）

- 消毒用・除菌用ウェットティッシュを使用する際、ウェットティッシュに含まれるアルコール分（エチルアルコール）が大気中に排出される。拡張VOC排出インベントリでは、ウェットティッシュの使用時に伴うVOCの排出は、ウェットティッシュ生産数量に、東京都インベントリを参考に設定した1枚当たりの液量、VOC含有率、大気排出率を乗じて排出量推計を行っている。活動量となるウェットティッシュ生産数量は、日本衛生材料工業連合会（以下「日衛連」という。）のウェットティッシュ生産数量データに、1個当たりの枚数、消毒用・除菌用ウェットティッシュのアルコール系の割合を乗じることにより推計している。
- インベントリにおいても基本的に同様の算定方法を適用し、1990年度まで遡及推計を行う。なお、活動量となるウェットティッシュ生産数量の時系列データが得られない年に関しては、日衛連へのヒアリング結果に基づき、0又は内挿補間により設定する。

## たばこ（6. その他）

- たばこを喫煙する際の副流煙及び呼出煙<sup>1</sup>にVOC成分が含まれており、これが大気中に排出される。拡張VOC排出インベントリでは、たばこ（紙巻たばこ）の販売数量に排出係数を乗じて推計を行っている。活動量データが経年で利用可能なため、本検討でも同じ推計方法を適用する。
- また、加熱式たばこは、拡張VOC排出インベントリで算定対象とされていないが、近年販売数量が急激に増加していることから、紙たばこと同様に、販売数量に排出係数を乗じて推計する。排出係数は代表的な銘柄のたばこ煙の成分分析結果に基づき設定する。電子たばこについては、現時点では活動量、排出係数ともにデータが取得できないため、算定対象外とする。
- 拡張VOC排出インベントリでは副流煙のみを算定対象としているが、VOC排出量という観点からは、呼出煙も対象とすべきである。ただし、呼出煙中のVOC分量に関するデータが得られないため、本検討では主流煙<sup>2</sup>を対象とする。
- なお、喫煙によって燃焼するのはたばこ葉部分であるため、たばこ煙は全てバイオマス由来とみなし、たばこ煙からのNMVOC排出は間接CO<sub>2</sub>の算定対象外とする。

1) 「副流煙」はたばこの燃焼部分から立ち上る煙、「呼出煙」は喫煙者が吸って吐き出した煙

2) 「主流煙」は喫煙時にたばこから直接口に入ってくる煙

## 2006年IPCCガイドラインの2019年改良版の適用（1.B.2.a.ii 石油の生産）

- 2006年IPCCガイドラインの2019年改良版（以下「2019年改良版」という。）において、「1.B.2.a.ii 石油の生産」の更新されたTier 1排出係数が提供された。現行インベントリでは、2006年IPCCガイドラインのTier 1排出係数が使用されていることから、更新された排出係数の適用を検討する必要がある。
- Tier 1排出係数を設定するのに使用された文献を調査したところ、2006年IPCCガイドラインは1999年以前の文献を用いているのに対し、2019年改良版は1990～2016年の各事業者が米国環境保護庁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、現在の技術を反映していると考えられる。また、天然ガス鉱業会へのヒアリングから、ほとんどの油井は低排出技術を利用しているとの結果を踏まえ、より我が国の状況を反映することができる2019年改良版のTier 1排出係数を適用する。なお、活動量は現行の温室効果ガスインベントリと同じデータを使用する。

## 2006年IPCCガイドラインの2019年改良版の適用（1.B.2.a.ii 石油の輸送）

- 当排出源は、原油を精油所までパイプライン、タンクローリー、鉄道、海上タンカーで輸送する際に発生する排出が対象となる。2019年改良版において、当排出源の「タンカーへの荷役時」について新規にTier 1排出係数が提供された。現行の温室効果ガスインベントリでは、蒸気回収装置の有無を勘案したタンカーへの荷役時からの排出を算定する我が国固有の算定方法が設定されており、より我が国の実情に即しているものと考えられ、現行の算定方法から変更を行わない。

## 平均炭素含有率の見直し

- 間接CO<sub>2</sub>やNMVOC燃烧由来CO<sub>2</sub>の算定に使用しているNMVOCの平均炭素含有率については、NMVOC中の各物質の化学組成を基にNMVOC全体の平均炭素含有率を設定しており、現行の温室効果ガスインベントリでは2017年提出温室効果ガスインベントリにおいて設定された炭素含有率0.73を全排出源に一律の固定値として使用している。
- 一方で、2017年提出温室効果ガスインベントリ以降、これまで化学組成が不明のため平均値を代替値として設定していたいくつかの物質について、物質の特定が進んだことや、前回設定時には考慮されていなかった新たな排出源がこれまで追加計上されてきていることから、最新の温室効果ガスインベントリ及びVOC排出インベントリにおける物質別排出量推計結果を踏まえて、NMVOCの炭素含有率を改めて算定し、現在使用している値から更新するとともに、排出源別の間接CO<sub>2</sub>の推移も適切に把握するため、排出源固有の炭素含有率を設定することとする。
- また、平均炭素含有率の更新と併せて、バイオマス起源VOC中炭素の控除のため、間接CO<sub>2</sub>の算定対象を見直す。



- 2023年に提出する温室効果ガスインベントリにおける工業プロセス及び製品の使用（IPPU）分野からの排出量（2020年度排出量を例とした試算値）は以下のとおり。NMVOC燃焼由来CO<sub>2</sub>排出量については、今年度は算定方法の変更はない。

排出量算定結果（2020年度排出量を例とした試算値）

（単位：千t-CO<sub>2</sub>eq.）

排出源区分	合計	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
2. 工業プロセス及び製品の使用	43,873	42,748	38	1,087
A. 鉱物産業	31,217	31,217		
B. 化学産業	4,358	3,671	24	663
C. 金属産業	5,444	5,430	14	
D. 燃料からの非エネルギー製品及び溶剤の使用	2,344	2,344	NE	NE
G. その他の製品の製造と使用	424			424
H. その他	87	87	NO	NO

※エネルギー・工業プロセス分科会での検討結果については未反映

凡例  : CRF上でデータの記入が必須でない欄

【注釈記号】

NE: Not Estimated（排出量が重要でない（insignificant））

NO: Not Occuring（温室効果ガスの排出・吸収に結びつく活動が存在しない。）



- 2023年に提出する温室効果ガスインベントリにおける間接CO<sub>2</sub>排出量（2020年度排出量を例とした試算値）は以下のとおり。未推計排出源の追加計上やNMVOC平均炭素含有率の見直しにより、2020年度においては、燃料の漏出分野の間接CO<sub>2</sub>排出量は約4万tCO<sub>2</sub> eq.増加、IPPU分野の間接CO<sub>2</sub>排出量が約11万tCO<sub>2</sub> eq.減少する。
- なお、以下の排出量は、2022年提出インベントリ作成時に使用された活動量等を据え置いた現時点での試算値であり、今後変わり得ることに留意する必要がある。

排出量算定方法改訂結果（2020年度排出量を例とした試算値）

（単位：千t-CO<sub>2</sub>eq.）

排出源区分	合計	CH <sub>4</sub> 由来	CO由来	NMVOC由来
合計	1,963 → 1,895	80 → 78	NE,NA,IE	1,883 → 1,817
1.A. 燃料の燃焼	IE	IE	IE	IE
1.B. 燃料からの漏出	403 → 445	76 → 74	NE,NO	327 → 371
2. 工業プロセス及び製品の使用分野	1,561 → 1,450	4	NE,IE	1,556 → 1,446
3. 農業分野	NE,NA,NO	NA	NA	NE,NO
4. 土地利用、土地利用変化及び林業分野	NE,NA,NO,IE	NA	NA	NE,NA,NO,IE
5. 廃棄物分野	IE	IE	IE	IE
6. その他	NA, NO	NO	NA	NO

凡例  : 排出量が変更された排出源

【変更前:(2022年提出温室効果ガスインベントリ)→変更後:(試算値)】

【注釈記号】

NA: Not Applicable（関連する活動は存在するが、特定の温室効果ガスの排出・吸収が原理的に起こらない。）


NO: Not Occuring（温室効果ガスの排出・吸収に結びつく活動が存在しない。）

NE: Not Estimated（未推計・排出量が重要でない(insignificant)）

IE: Included Elsewhere（他の排出源の排出量に含まれて報告されている。）

- 2023年に提出する温室効果ガスインベントリにおけるNM VOC排出量（2020年度排出量を例とした試算値）は以下のとおり。2020年度においては、エネルギー分野のNM VOC排出量は約300t減少し、IPPU分野のNM VOC排出量は約2,800t増加、その他分野のNM VOC排出量は約1,000t増加する。
- なお、以下の排出量は、2022年提出インベントリ作成時に使用された活動量等を据え置いた現時点での試算値であり、今後変わり得ることに留意する必要がある。

排出量算定方法改訂結果（2020年度排出量を例とした試算値）

排出源		NM VOC		排出源		NM VOC	
1. エネルギー分野		147,228	→ 146,930	2. 工業プロセス及び製品の使用分野		581,506	→ 584,295
A. 燃料の燃焼		25,190		D. 燃料からの非エネルギー製品及び溶剤の使用		564,513	→ 567,301
3. 運輸		25,190		3. 溶剤の使用		564,513	→ 567,301
自動車からの燃料蒸発ガス		20,747		塗料の使用		212,326	
二輪車からの燃料蒸発ガス		4,443		溶剤型接着剤の使用		40,961	
B. 燃料からの漏出		122,038	→ 121,739	化学品の製造		49,374	
2. 石油及び天然ガス		122,038	→ 121,739	筆記用具		-	→ 755
a. 石油		119,228	→ 118,929	ウエットティッシュ		-	→ 2,034
i. 試掘		IE		H. その他		16,994	
ii. 生産		338	→ 39	2. 食料・飲料産業		16,994	
iii. 輸送(石油)		7,419		食料品等発酵		16,994	
iv. 精製及び貯蔵		20,852		6. その他		-	→ 955
v. 供給(給油所)		90,620		喫煙		-	→ 955
b. 天然ガス		2,571		凡例  : 排出量が変更された排出源			
c. 通気弁		221		【変更前:(2022年提出温室効果ガスインベントリ)→変更後:(試算値)】			
c. フレアリング		19					

# 現行の温室効果ガスインベントリとの比較（NMVOC燃烧由来CO<sub>2</sub>排出量）

- 現行の温室効果ガスインベントリと新たな算定方法を適用した2023年に提出する温室効果ガスインベントリにおけるNMVOC燃烧由来CO<sub>2</sub>排出量試算値の比較結果（1990年度、2013年度及び2021年度）は以下のとおり。NMVOC燃烧由来CO<sub>2</sub>排出量については、今年度は算定方法の変更はないため、改定前後の排出量に変化はない。

## 現行の温室効果ガスインベントリとの比較（試算値）

（単位：千t-CO<sub>2</sub>eq.）

排出源	1990年度		2013年度		2020年度	
	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
2. 工業プロセス及び製品の使用	75,616	75,616	50,653	50,653	43,873	43,873
CO <sub>2</sub>	65,645	65,645	48,989	48,989	42,748	42,748
CH <sub>4</sub>	61	61	46	46	38	38
N <sub>2</sub> O	9,911	9,911	1,618	1,618	1,087	1,087

※エネルギー・工業プロセス分科会での検討結果については未反映

1990年度比		2013年度比	
改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
-42.0%	-42.0%	-13.4%	-13.4%

# 現行の温室効果ガスインベントリとの比較（間接CO<sub>2</sub>排出量）

- 現行の温室効果ガスインベントリと新たな算定方法を適用した2023年に提出する温室効果ガスインベントリにおける間接CO<sub>2</sub>排出量試算値の比較結果（1990年度、2013年度及び2020年度）は以下のとおり。
- 未推計排出源の追加計上や平均炭素含有率の見直しにより、間接CO<sub>2</sub>排出量は、1990年度で約7万tCO<sub>2</sub> eq.減、2013年度で約3万tCO<sub>2</sub> eq.減、2020年度で約7万tCO<sub>2</sub> eq.減となっている。

## 現行の温室効果ガスインベントリとの比較（試算値）

（単位：千t-CO<sub>2</sub>eq.）

排出源	1990年度		2013年度		2020年度	
	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
CH <sub>4</sub> 由来	568	559	98	95	80	78
1.B.燃料からの漏出	562	553	93	90	76	74
2.工業プロセス及び製品の使用	7	7	5	5	4	4
NMVOC由来	4,980	4,922	2,207	2,184	1,883	1,817
1.B.燃料からの漏出	480	480	464	463	327	371
2.工業プロセス及び製品の使用	4,499	4,442	1,743	1,721	1,556	1,446
間接CO <sub>2</sub> 合計	5,548	5,482	2,305	2,279	1,963	1,895

1990年度比		2013年度比	
改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
-64.6%	-65.4%	-14.8%	-16.8%

## 現行の温室効果ガスインベントリからの排出量増減の内訳（試算値）

（単位：千t-CO<sub>2</sub>eq.）

排出源	1990年度	2013年度	2020年度
1.B.燃料からの漏出	-10	-4	42
算定方法変更	-1	-1	-1
1.B.2.a.ii. 石油の生産	-1	-1	-1
平均炭素含有率の変更等	-9	-3	43
2. 工業プロセス及び製品の使用	-57	-23	-110
新規排出源の追加	4	3	6
筆記用具	4	2	2
ウェットティッシュ	0	1	4
平均炭素含有率の変更等	-61	-26	-116

# 現行の温室効果ガスインベントリとの比較（蒸発起源NMVOc排出量）

- 現行の温室効果ガスインベントリと新たな算定方法を適用した2023年に提出する温室効果ガスインベントリにおける蒸発起源NMVOc排出量試算値の比較結果（1990年度、2013年度及び2020年度）は以下のとおり。
- 算定方法の変更や未推計排出源の追加計上により、蒸発起源NMVOc排出量は、1990年度で約4,100t増、2013年度で約2,700t増、2020年度で約3,400t増となっている。

## 現行の温室効果ガスインベントリとの比較（試算値）

（単位：千t-NMVOc）

排出源	1990年度		2013年度		2020年度	
	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
1.A. 燃料の燃焼	47	47	28	28	25	25
1.B. 燃料からの漏出	157	157	152	152	122	122
2. 工業プロセス及び製品の使用	1,698	1,700	675	676	582	584
6. その他	-	3	-	2	-	1
合計	1,902	1,907	855	858	729	732

1990年度比		2013年度比	
改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
-61.7%	-61.6%	-14.8%	-14.6%

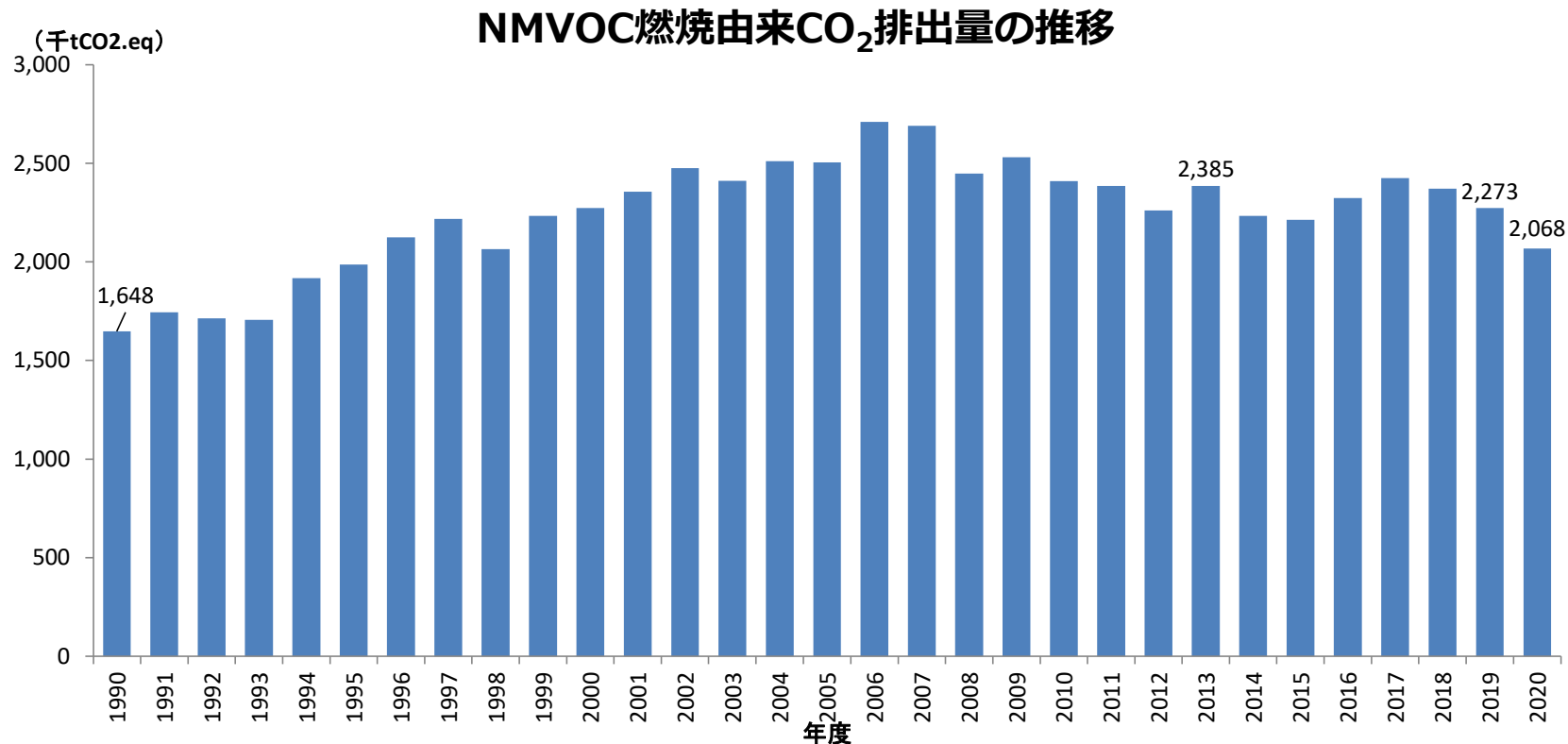
## 現行の温室効果ガスインベントリからの排出量増減の内訳（試算値）

（単位：千t-NMVOc）

排出源	1990年度	2013年度	2020年度	排出源	1990年度	2013年度	2020年度
1.B. 燃料からの漏出	-0.5	-0.4	-0.3	2. 工業プロセス及び製品の使用	1.5	1.2	2.8
算定方法変更	-0.5	-0.4	-0.3	新規排出源の追加	1.5	1.2	2.8
1.B.2.a.ii. 石油の生産	-0.5	-0.4	-0.3	筆記用具	1.5	0.9	0.8
				ウェットティッシュ	0.0	0.3	2.0
				6. その他	3.1	1.9	1.0
				新規排出源の追加	3.1	1.9	1.0
				たばこ	3.1	1.9	1.0

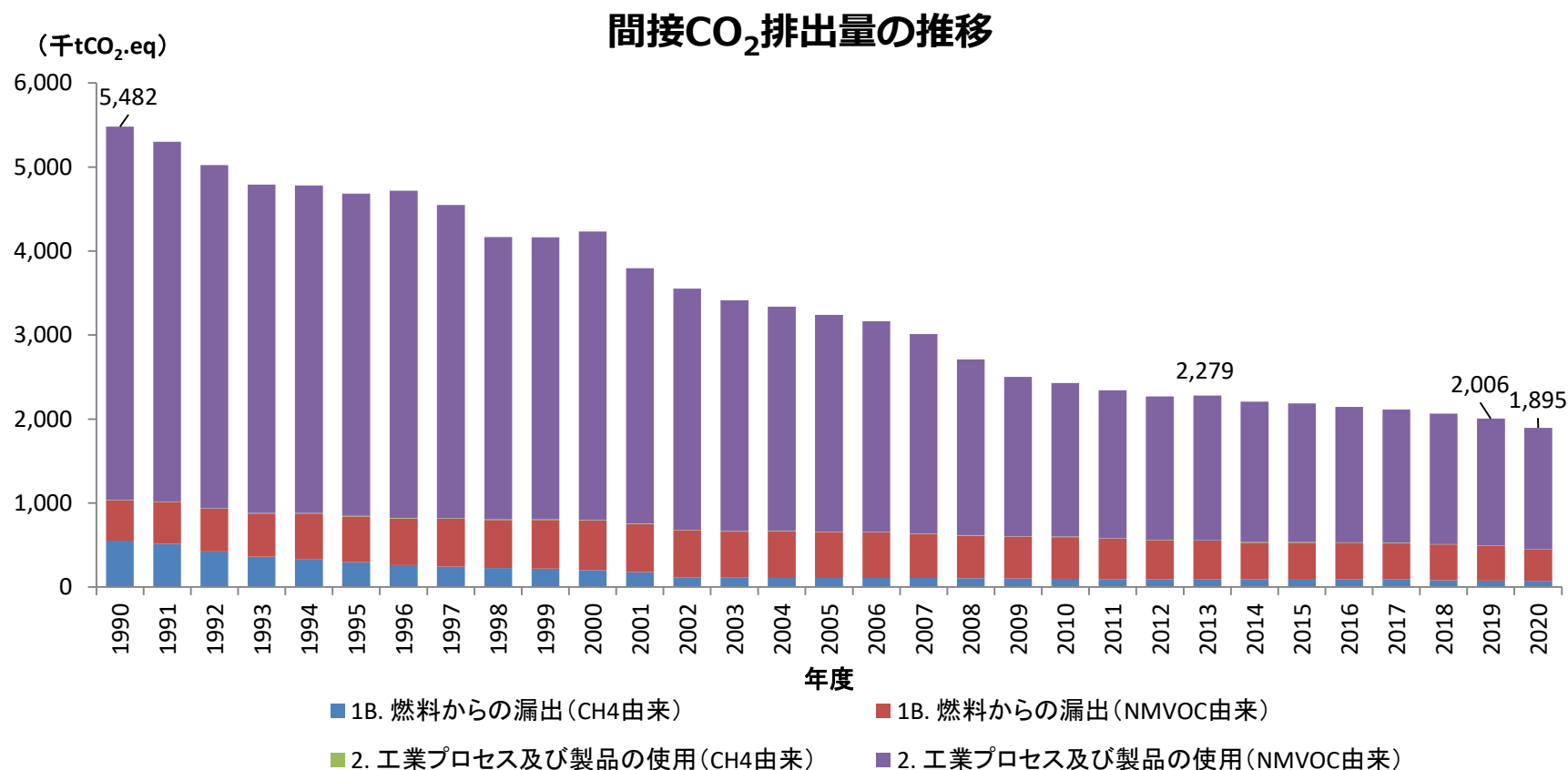
# NM VOC 燃烧由来CO<sub>2</sub> 排出量のトレンド

- 2023年に提出する温室効果ガスインベントリにおける2021年度のNM VOC 燃烧由来CO<sub>2</sub> 排出量（試算値）は約210万tCO<sub>2</sub> eq.で、1990年度から約40万tCO<sub>2</sub> eq.増（25.5%増）、2013年度から約30万tCO<sub>2</sub> eq.減（13.3%減）、前年度から約20万tCO<sub>2</sub> eq.減（9.0%減）となる。1990年度以降、排出量は増加傾向であったが、2000年代半ば以降は増減を繰り返している。
- 当該排出量は、2022年提出温室効果ガスインベントリ作成時に使用された活動量等を据え置いた現時点での試算値であり、今後変わり得ることに留意する必要がある。
- なお、NM VOC 燃烧由来CO<sub>2</sub> 排出量については、今年度は算定方法の変更はない。



# 間接CO<sub>2</sub>排出量のトレンド

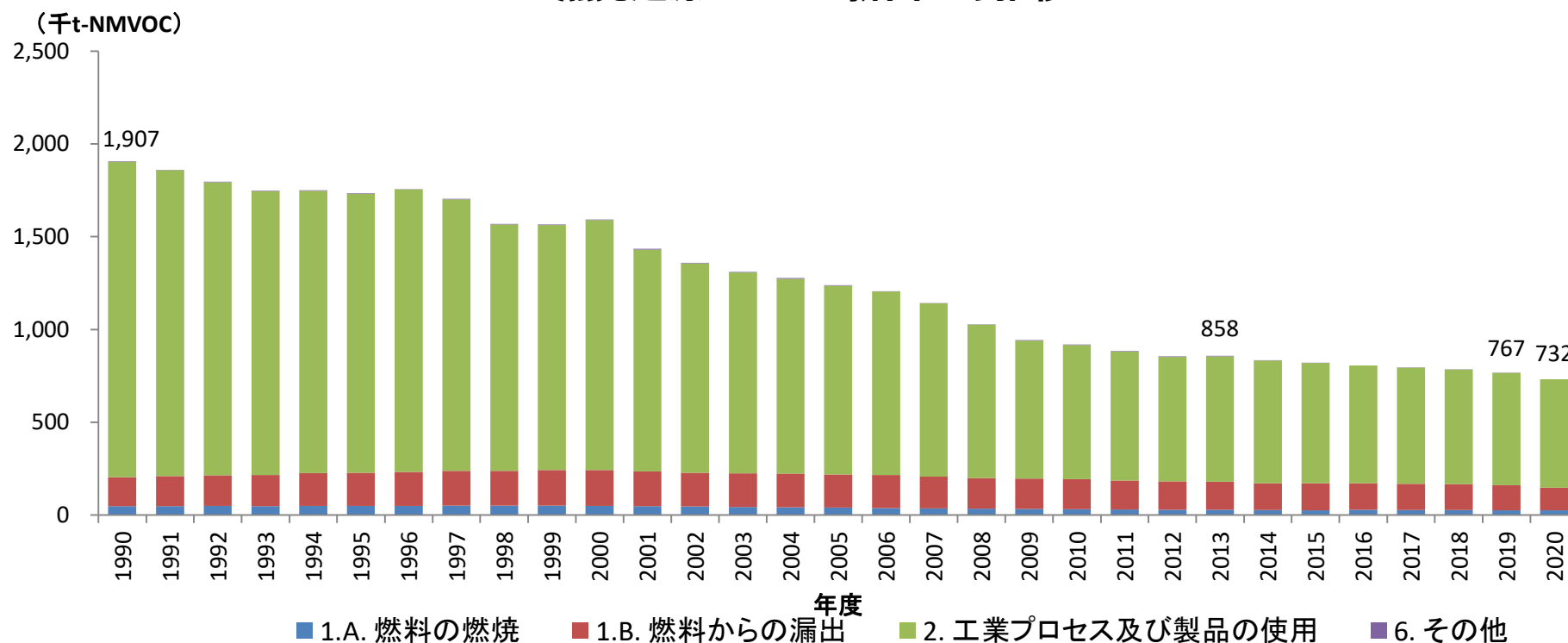
- 2023年に提出する温室効果ガスインベントリにおける2020年度の間接CO<sub>2</sub>排出量（試算値）は約190万tCO<sub>2</sub> eq.で、1990年度から約360万tCO<sub>2</sub> eq.減（65.4%減）、2013年度から約40万tCO<sub>2</sub> eq.減（16.8%減）、前年度から約10万tCO<sub>2</sub> eq.減（5.5%減）となる。1990年度以降は減少傾向となっている。
- 当該排出量は、2022年提出インベントリ作成時に使用された活動量等を据え置いた現時点での試算値であり、今後変わり得ることに留意する必要がある。





- 2023年に提出する温室効果ガスインベントリにおける2020年度の蒸発起源NMVOc排出量（試算値）は約70万tで、1990年度から約120万t減（61.6%減）、2013年度から約10万t減（14.6%減）、前年度から約3,500t減（4.6%減）となる。1990年度以降は減少傾向であったが、近年はほぼ横ばいである。
- 当該排出量は、2022年提出インベントリ作成時に使用された活動量等を据え置いた現時点での試算値であり、今後変わり得ることに留意する必要がある。

### 蒸発起源NMVOc排出量の推移



- 次年度以降は、今年度検討対象外となった2019年改良版で更新されたTier 1排出係数の適用の検討が必要な排出源、又は2019年改良版で新規に追加された排出源からの排出量の追加計上について引き続き検討を行う。該当する排出源は以下のとおり。
  - ✓ 1.B.2.a.v ガソリン以外の石油製品の供給
  - ✓ 1.B.2.b.i 天然ガスの生産
  - ✓ 1.B.2.b.v 天然ガスの供給
  - ✓ 1.B.2.b.vi 計器以降における排出
  - ✓ 1.B.2.c.i 通気弁（石油）
  - ✓ 1.B.2.c.ii フレアリング（石油）
  - ✓ 1.B.2.c.ii フレアリング（天然ガス）