

# 令和元年度の 揮発性有機化合物(VOC)排出 インベントリについて

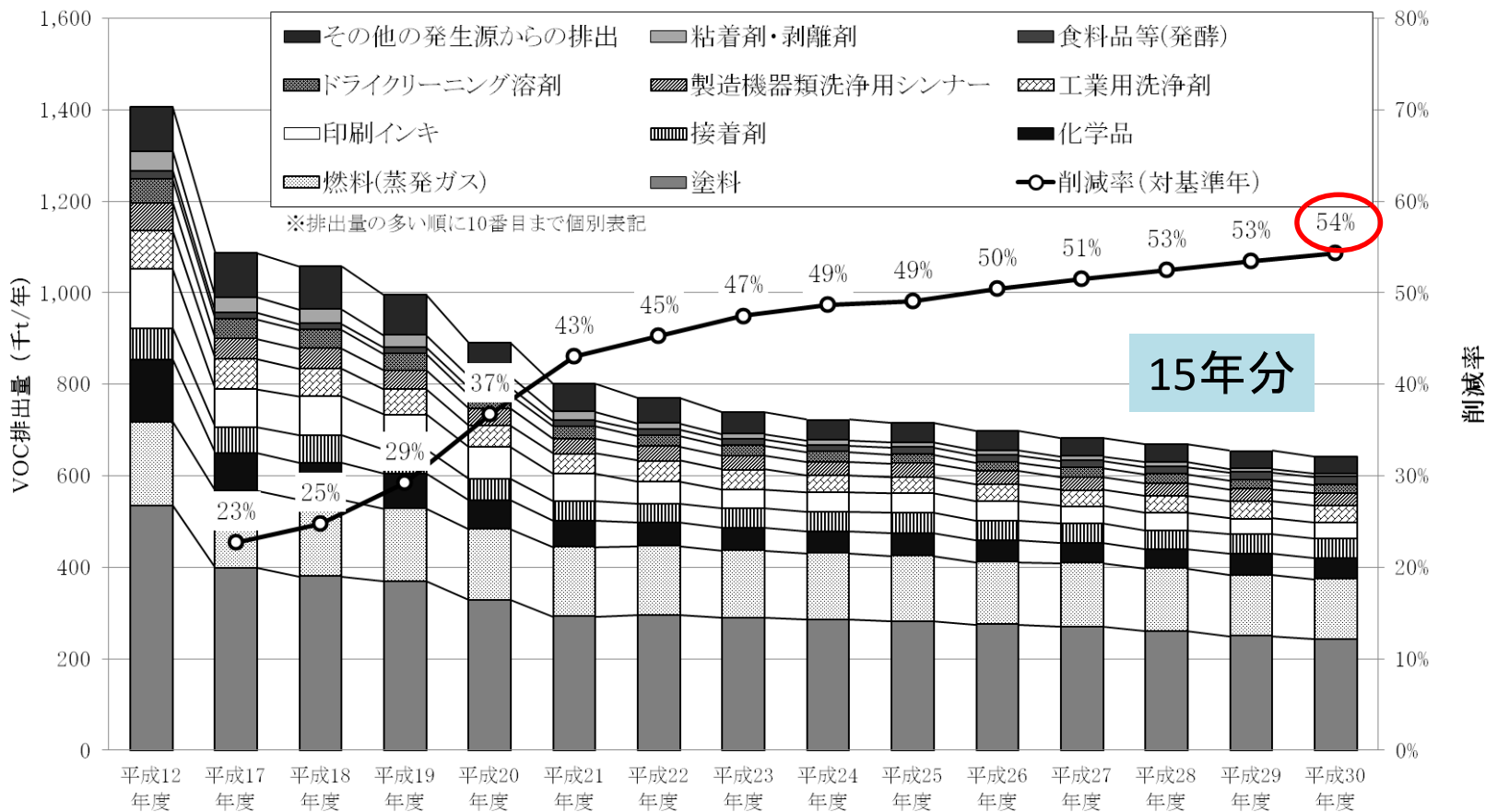
2021年3月24日(水)

令和2年度揮発性有機化合物(VOC)

排出インベントリ検討会

# 1. 検討の経緯

- 平成18年3月の中央環境審議会 大気環境部会報告「揮発性有機化合物の排出抑制に係る自主的取組のあり方について」において、「VOC排出抑制対策の進捗状況を把握するため、(中略) VOC排出インベントリの整備・更新を行う必要がある」とされた。
- 環境省では平成18年度に揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会を設置し、年度ごとのVOC排出量を「排出インベントリ」として作成してきた。



# 1. 検討の経緯

- SPMは自動車等の排ガス規制の効果も相まって改善傾向にあるが、OxはVOC排出抑制制度等に基づき前駆物質であるVOCの排出削減が進められたことにより、評価指標によっては改善が示唆されたが、環境基準の達成率は依然として低い水準にある(H30は一般局:0.1%、自排局:0%)。
- また、Oxについては、大陸からの越境汚染や植物起源VOCの影響等の新たな課題があり、未だその発生源寄与の解明が不十分である。

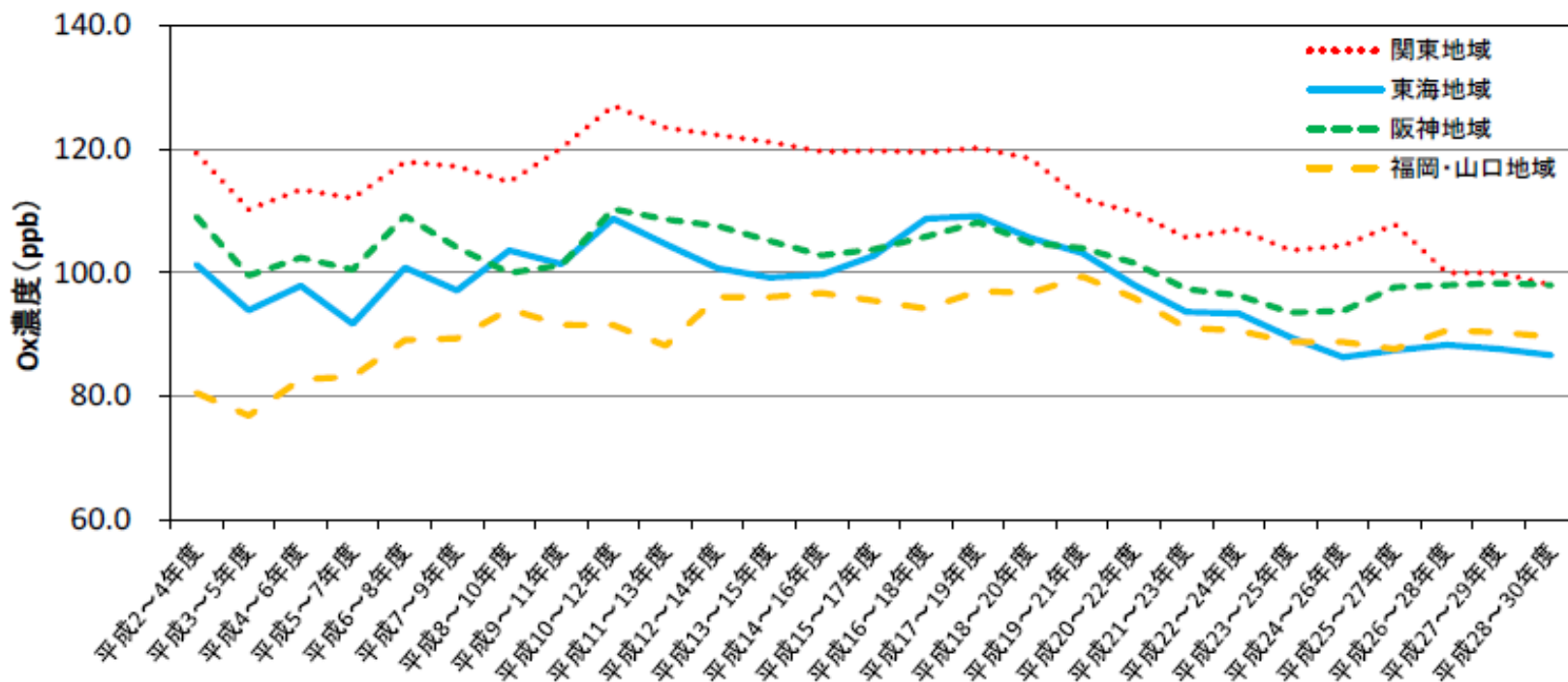


図 光化学オキシダント濃度の長期的な改善傾向を評価するための指標 (8時間値の日最高値の年間99パーセンタイル値の3年平均値)を用いた域内最高値の経年変化<sup>1)</sup>

1) 環境省公表資料「平成30年度大気汚染物質(有害大気汚染物質等を除く)に係る常時監視測定結果」、令和2年3月27日。

# 1. 検討の経緯

- このような背景から、中央環境審議会の答申「今後の揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制対策の在り方について（答申）」（平成24年12月）により、
  - VOC排出抑制制度の継続が適当であり、排出インベントリの精緻化等を通じてOxに関する現象解明を十分進めた上で、今後必要な対策等を検討すること。
  - VOC排出抑制制度の継続に伴い、引き続き、VOC排出状況の把握を実施していくことが必要とされた。

【参考】 今後の揮発性有機化合物(voc)の排出抑制対策の在り方について(報告)(H24.12)

## 3. VOC 抑制制度の在り方

(中略)

平成 22 年度におけるVOC排出量は目標の3割程度削減を上回る4割以上の削減を達成しており、1. に示したとおり、前駆物質としてのVOCの排出抑制による光化学オキシダント及びSPMの抑制効果が示唆されたとの見解もある。したがって、現状ではVOCの排出抑制について規制を強化する必要性は見当たらない。一方、VOC排出抑制制度を廃止した場合、再び大気環境の悪化を招くおそれがある。これらのことから、当該附則に基づく制度の見直しについて特段の必要性は認められず、法規制と自主的取組を組み合わせた現行のVOC排出抑制制度は、このまま継続することが適当と考えられる。

## 6. VOC 排出状況等のフォローアップ

3. のとおり、今後も、これまで実施してきた VOC 排出抑制制度を継続することが適当であることから、VOC 排出状況等を把握するため、今後も引き続き、「固定発生源からの VOC 排出量の把握」及び「一般環境における VOC を構成する各成分の濃度の測定」を実施する必要がある。

# 1. 検討の経緯

- 他方、VOCはPM<sub>2.5</sub>の原因物質となることが指摘されており、光化学オキシダントと共通する課題も多いことから、平成27年3月に中環審大気・騒音振動部会微小粒子状物質等専門委員会がとりまとめた「微小粒子状物質の国内における排出抑制策の在り方について(中間とりまとめ)」において、VOC排出抑制に関する課題が示された。
- さらに、平成30年3月に開催された「微小粒子状物質等専門委員会(第8回)」において、VOC排出インベントリに関する今後の検討・実施予定が示され、発生源の拡充、推計方法の改善を図るとともに、物質別排出量の推計に引き続き取り組むこととされた。

【参考】 微小粒子状物質の国内における排出抑制策の在り方について(中間とりまとめ)

2.2 各発生源に対するこれまでの取組と国内における対策の在り方

(1) 固定発生源

Ⅰ. VOC

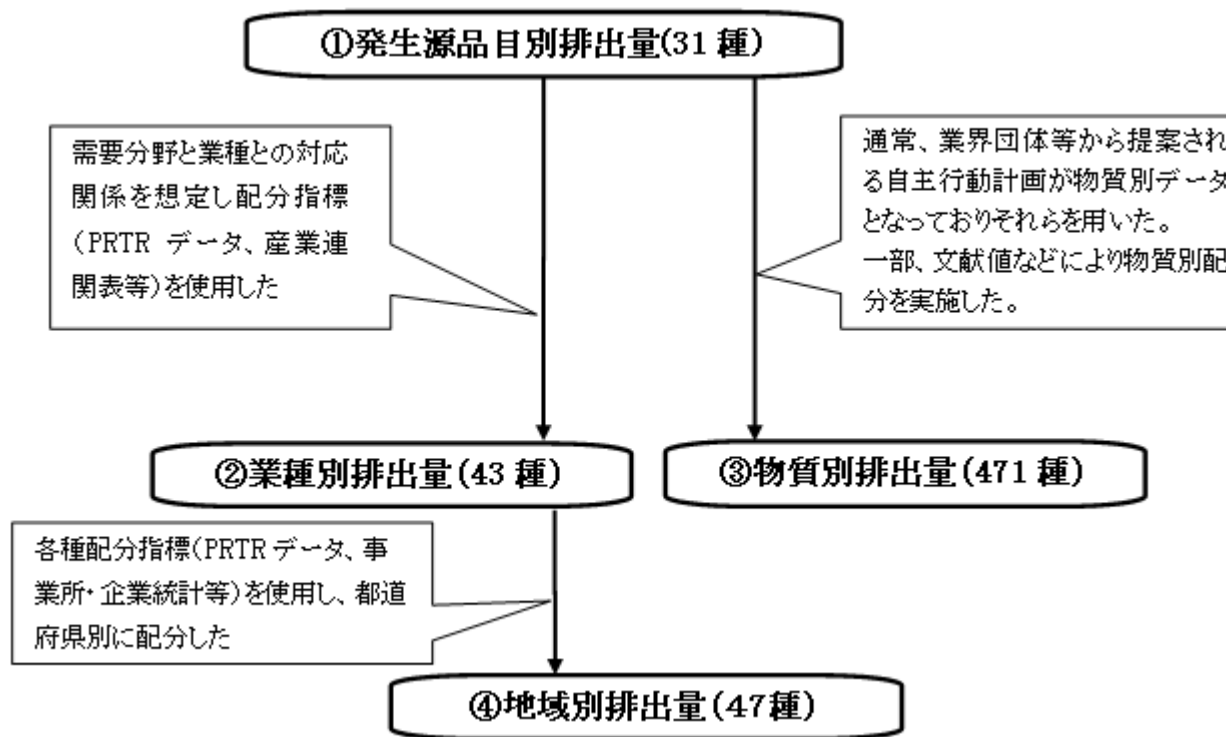
(中略)

(中長期的課題)

PM<sub>2.5</sub>及びオキシダント生成能の高いVOCをそれぞれ明らかにすること、植物起源VOCの排出量の実態把握を進めること等により、VOCの排出削減によるPM<sub>2.5</sub>及び光化学オキシダントの低減効果の定量的な予測精度の向上を図り、その結果を踏まえたVOC排出抑制策の検討を中長期的に進めるべきである。

## 2. 推計方法の概要

- VOCインベントリは、各業界団体から提供頂いたデータや統計等を用いて「①発生源品目別排出量」を推計した後、配分指標等を用いて、「②業種別排出量」、「③物質別排出量」、「④地域別排出量」を推計している。
  - 推計対象年度：平成12年度（基準年）、平成17年度以降は毎年作成
  - 推計対象地域：全国、都道府県
  - 対象業種：日本標準産業分類に基づく
  - 対象物質：大気汚染防止法により定義された「揮発性有機化合物」



## 2. 推計方法の概要

- VOCインベントリの対象発生源品目は以下の通り。
- 令和元年度から新たに「[拡張]揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ」を作成し、民生品の使用に係るVOC排出を推計。
- 推計方法の詳細は 資料2-1、資料2-2 参照

大分類 (排出段階)	中分類 (使用目的)	小分類 (発生源品目)
1 製造		101 化学品
		102 食料品等(発酵)
		103 コークス
		104 天然ガス
2 貯蔵・出荷		201 燃料(蒸発ガス)
		203 原油(蒸発ガス)
3 使用(溶剤)	31 溶剤(調合品)の使用	311 塗料
		312 印刷インキ
		313 接着剤
		314 粘着剤・剥離剤
		315 ラミネート用接着剤
		316 農薬・殺虫剤等(補助剤)
		317 漁網防汚剤
		322 ゴム溶剤
	32 溶剤(非調合品)の使用	323 コンバーティング溶剤
		324 コーティング溶剤
		325 合成皮革溶剤
		326 アスファルト溶剤
		327 光沢加工剤
		328 マーキング剤

大分類 (排出段階)	中分類 (使用目的)	小分類 (発生源品目)
3 使用(溶剤)	33 洗浄・除去	331 工業用洗浄剤
		332 ドライクリーニング溶剤
		333 塗膜剥離剤(リムーバー)
		334 製造機器類洗浄用シンナー
		335 表面処理剤(フラックス等)
4 使用(溶剤以外)	34 その他	341 試薬
	41 原料使用	411 原油(精製時の蒸発)
		421 プラスチック発泡剤
	42 製品使用	422 滅菌・殺菌・消毒剤
		423 くん蒸剤
		424 湿し水

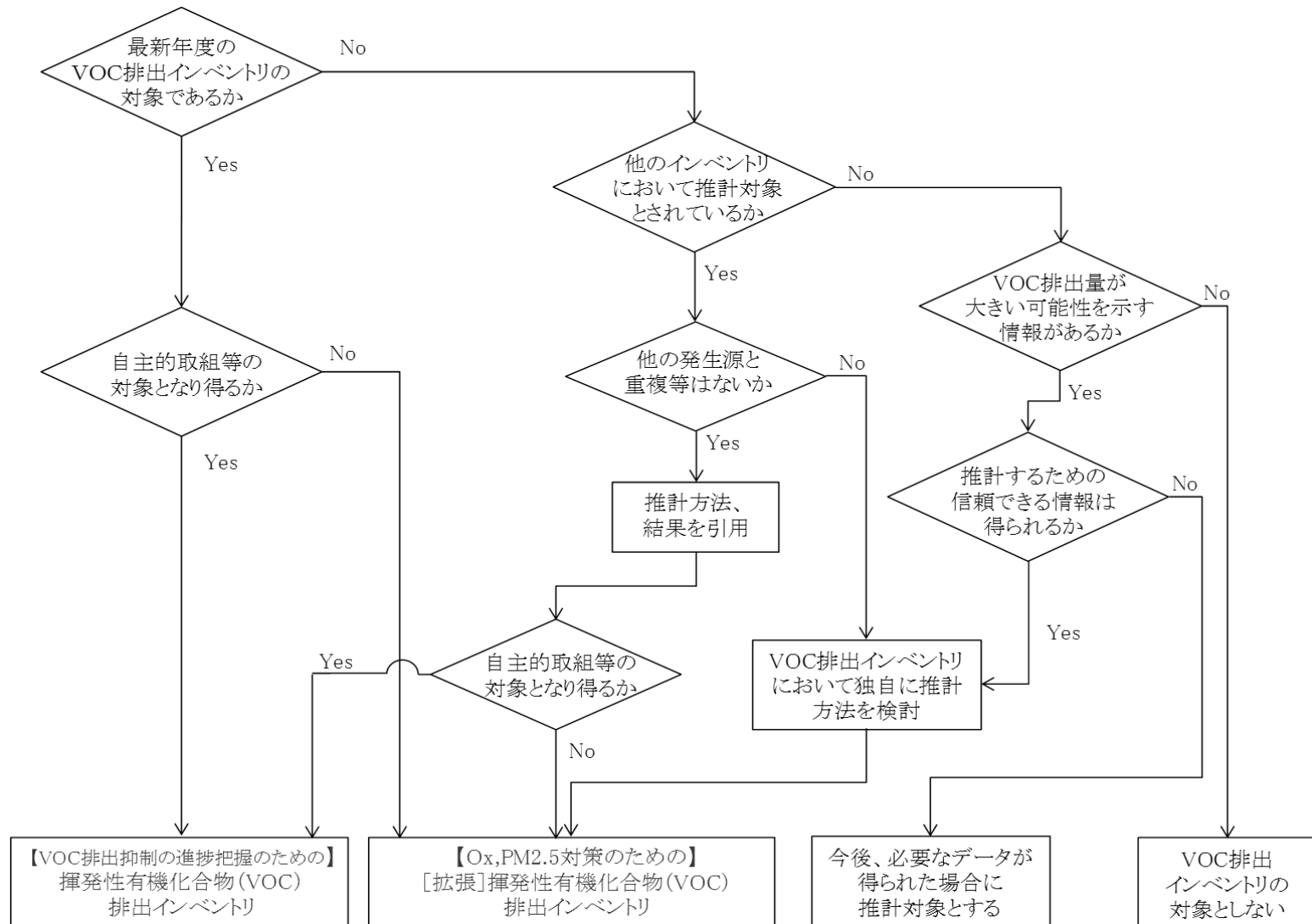
## 2. 推計方法の概要（[拡張]VOC排出インベントリ）

- 前記したとおり、VOCインベントリは発生源の拡充が求められている。
- VOC排出インベントリ検討会においても、NMHCのシミュレーション結果が実測結果に対して大幅に過小であること等から、可能な限り国内のVOC排出量を把握すべきとの指摘があった。
- これらを踏まえ、平成29年度の検討会以降、発生源見直しや推計方針等を議論してきた。
- 国外のインベントリにおいて排出量が多い発生源、信頼性の高い基礎データが得られない、自主的取組等の対象となり得ない等の理由により、これまで対象外とされた発生源を中心に見直しを進めている。



## 2. 推計方法の概要 ([拡張]VOC排出インベントリ)

(参考) 発生源の追加に係る判断フロー



注：他のインベントリとしては、PM2.5等大気質インベントリ(環境省)、温室効果ガスインベントリ(環境省)、PRTR(環境省)、東京都インベントリ、諸外国におけるインベントリ、自主行動計画等が想定される。

## 2. 推計方法の概要（[拡張]VOC排出インベントリ）

- 追加した発生源を現在のVOC排出インベントリに含めてしまうと、これまでの各業界における対策の効果や進捗状況が把握しづらくなる可能性がある。
  - [拡張]揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリの公表
- 平成30年度のインベントリにおいて、排出量が大きいとされる「民生品の使用」(家庭からの排出)を追加した。

<今後のVOC排出インベントリにおける発生源の扱い>

ア) 従来のインベントリ(VOC排出抑制対策を評価するインベントリ)は継続して作成することにより、これまでと同様にVOC排出抑制対策の評価を行う。

⇒【VOC排出抑制策の進捗把握のための】揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ

イ) より効果的なオキシダント対策を検討することや、PM2.5等大気汚染物質インベントリの精度向上のためのインベントリを作成する。

⇒【O<sub>x</sub>,PM2.5対策のための】[拡張]揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ

## 2. 推計方法の概要（[拡張]VOC排出インベントリ）

- 東京都インベントリ<sup>1)</sup>に基づき、推計対象とする製品を選定。
- 家庭用の塗料、接着剤、農薬、殺虫剤（補助剤）については、従来のVOC排出インベントリに含まれているため対象外とした。
- 推計方法の概要は以下。大気排出率は100% or 0%。

各製品の生産・出荷量 × VOC含有率 × 大気排出率

- 「家計調査」（総務省）による世帯の年間支出額で年次補正。

※ 推計方法等の詳細は「資料2-2」参照

民生品		
①	日用雑貨	衛生紙用品、育児用品、衣料用洗剤、住居用洗剤、家庭用ワックス、芳香・消臭剤、防虫剤
②	医薬品	皮膚用治療薬、皮膚用殺菌消毒剤、水虫薬、外用鎮痛消炎剤、毛髪用剤
③	化粧品	基礎化粧品、メイクアップ、ボディケア、フレグランス、ヘアメイク、ヘアカラー、男性用化粧品
④	文具	筆記用具（ボールペン、マーキングペン、修正液）
⑤	車両用品	車用ワックス、コート剤、ウィンド関連、車用クリーナー、ペイント補修剤 等
⑥	包装・保管容器	食品トレー、発泡スチロール
⑦	エアゾール噴射剤	エアゾール缶
⑧	たばこ	紙巻きたばこ

1) 東京都環境局委託 民生部門からのVOC排出量調査 報告書、平成22年3月、(財)計量計画研究所。

### 3. 過年度の検討事項

過年度の検討会では、検討の経緯や課題に基づき、推計方法の見直しや発生源の追加を検討してきた。主な検討事項を以下に示す。

#### ① 推計精度向上のための検討

- 各発生源品目の排出に係る業界団体へのヒアリング、文献等に基づき、推計方法を見直し
  - 燃料(蒸発ガス)、湿し水、アスファルト溶剤 等
- 出典の古い基礎データ(インベントリ初期から同じ値)の更新
  - ゴム溶剤、印刷インキ、工業用洗浄剤、表面処理剤 など
- 海外の知見を使用している発生源品目の基礎データ見直し
  - 食料品等(発酵)、アスファルト溶剤

#### ② インベントリの利便性向上

- 物質コード番号の見直し
- インベントリの電子データ(エクセルファイル)の公表
- クロス集計結果の公表(発生源品目別・都道府県別排出量など)

### 3. 過年度の検討事項

#### ③ 成分不明排出量の細分化(個別成分への配分)

##### – 石油系混合溶剤の成分分析

- メーカーヒアリングにより国内流通製品の種類・シェアを調査
- クリーニングソルベント(7製品)、ミネラルスピリット(4製品)、ソルベントナフサ(6製品)、印刷用高沸点溶剤(4製品)、ゴム揮発油(6製品)

##### – 文献、成分分析結果に基づく細分化方法の検討

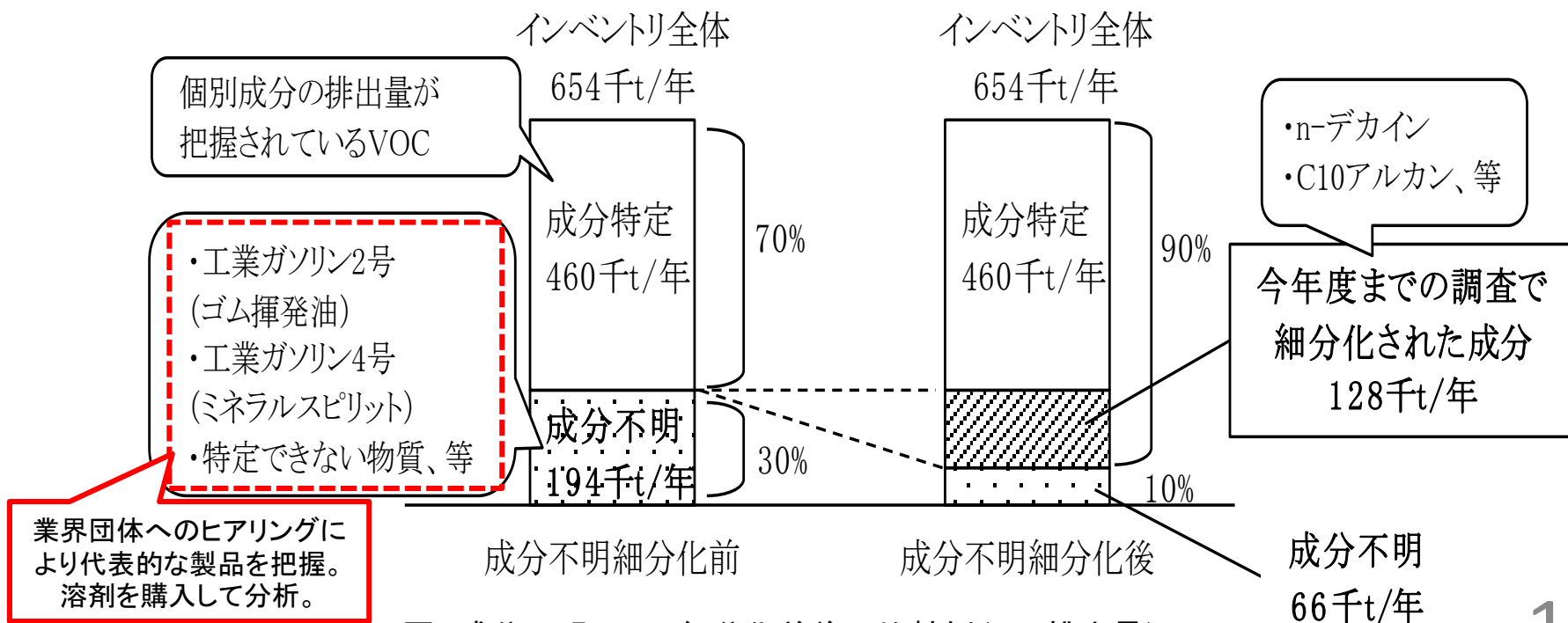


図 成分不明のVOC細分化前後の比較例(H28排出量)

### 3. 過年度の検討事項

#### ④ インベントリの解析

- 特徴的な変化の要因を分析
- 類似する統計指標との比較解析による推計方法の妥当性

#### ⑤ 推計対象とする発生源の見直し

- [拡張] 揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリの作成
- 令和元年度は「民生品の使用」(業種:家庭)に係る排出量を推計

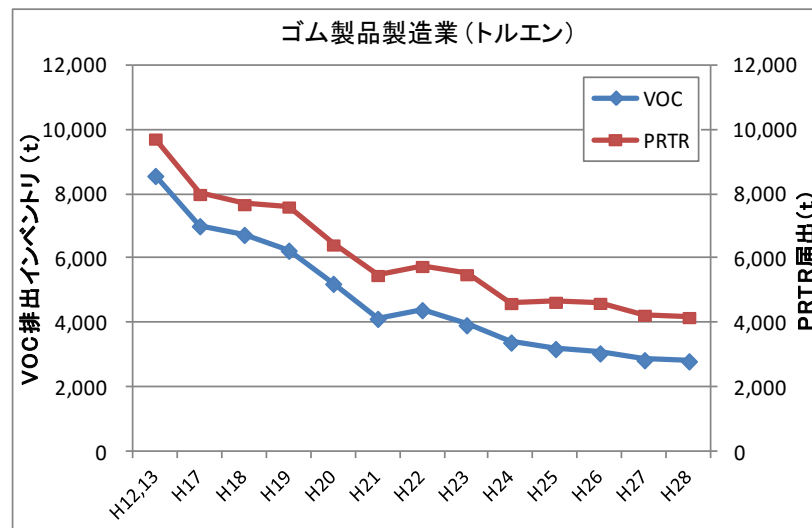
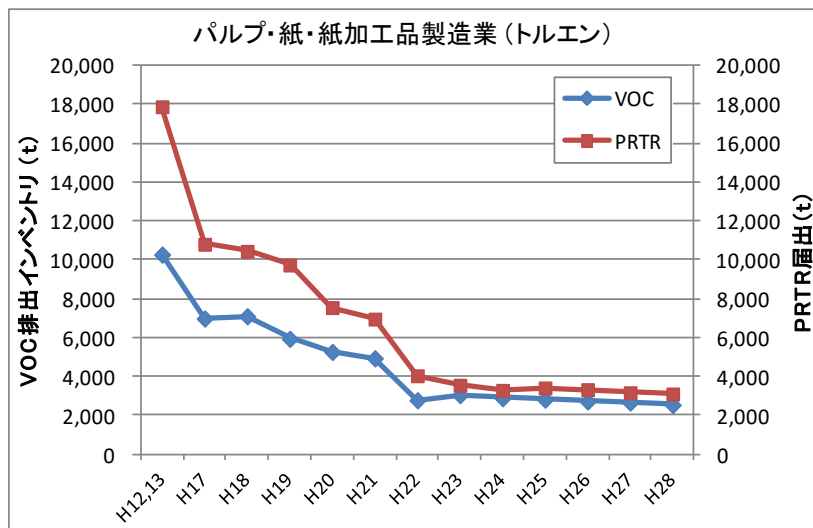


図 VOCインベントリとPRTRの比較結果の例

## 4. 令和2年度の検討事項（推計方法の見直し）

- 令和元年度に「[拡張]揮発性有機化合物（VOC）インベントリ」を新たに作成し、「民生品の使用」に係る排出量の推計結果を公表した。
- VOC排出インベントリを活用・引用する他のインベントリにおいて、推計方法の妥当性等が検討された。
- 各インベントリにおける検討結果を踏まえ、推計方法を統一する。

検討会 (インベントリ)	検討事項 (対象民製品)	検討結果
温室効果ガスインベントリ (NMVOC分科会)	日用雑貨(衣料用処理剤)	・温室効果ガスインベントリに計上する。 ・ただし、 <u>年次補正に使用する指標は家計調査の「他の家事用消耗品のその他」とする。</u> ※VOCインベントリは「洗濯用洗剤」
	日用雑貨(芳香・消臭剤)	・温室効果ガスインベントリに計上する。 ・推計方法はVOCインベントリと同じ。
	医薬品(皮膚用殺菌消毒剤)	・温室効果ガスインベントリに計上する。 ・推計方法はVOCインベントリと同じ。
	食品トレー・発砲スチロール	・温室効果ガスインベントリに計上する。 ・ <u>各年度の業界団体統計(日本スチレン工業会、発砲スチレンシートの出荷量)</u> に基づき推計。
	文房具(筆記用具)	・次年度以降の分科会において検討予定。
	たばこ	・次年度以降の分科会において検討予定。

## 4. 令和2年度の検討事項（推計方法の見直し）

- 令和元年度に「[拡張]揮発性有機化合物（VOC）インベントリ」を新たに作成し、「民生品の使用」に係る排出量の推計結果を公表した。
- VOC排出インベントリを活用・引用する他のインベントリにおいて、推計方法の妥当性等が検討された。
- 各インベントリにおける検討結果を踏まえ、推計方法を統一する。

検討会 (インベントリ)	検討事項 (対象民製品)	検討結果
PM2.5等大気汚染物質 排出インベントリ	民生品の使用(※VOCインベントリ対象の全製品)	・PM2.5インベントリに計上する。 ・総排出量はVOCインベントリと同じだが、 <b>一部の製品については物質別排出量を細分化</b> 。
	日用雑貨(芳香・消臭剤、防虫剤)	・VOCインベントリにおいて成分不明としたVOC排出量(特定できない物質)をPRTR届出外(防虫剤・消臭剤)を基に細分化
	化粧品(フレグランス)	・VOCインベントリにおいて成分不明としたVOC排出量(その他(アルコール系))を文献を基に細分化
	車両用品(車用ワックス・コート剤、ウインド関連)	・VOCインベントリにおいて成分不明としたVOC排出量(その他(石油系混合溶剤))を文献を基に細分化
	エアゾール噴射剤	・VOCインベントリにおいて成分不明としたVOC排出量(その他(石油系混合溶剤))を文献を基に細分化
	エアゾール噴射剤	・推計方法の見直しを次年度以降に検討予定。



## 4-1. 温室効果ガスインベントリ(NMVOC分科会)

### 日用雑貨(衣料用処理剤)

- 日用雑貨は活動量データが得られた平成17～19年度の平均値を基準として、家計調査により年次補正を行っている。
- NMVOC分科会では、日用雑貨のうち、衣料用処理剤の年次補正に使用するデータが異なる。
- ※ いずれも家計調査(総務省統計局)による「使用の世帯当たりの年間支出金額」を使用しているが、項目が異なる。
- 推計対象の「衣料用処理剤」は、家計調査において「539:他の家事用消耗品のその他」に含まれるため、温室効果ガスインベントリが適切。

○[拡張]VOC排出インベントリ(R1)

・・・家計調査「534:洗濯用洗剤」

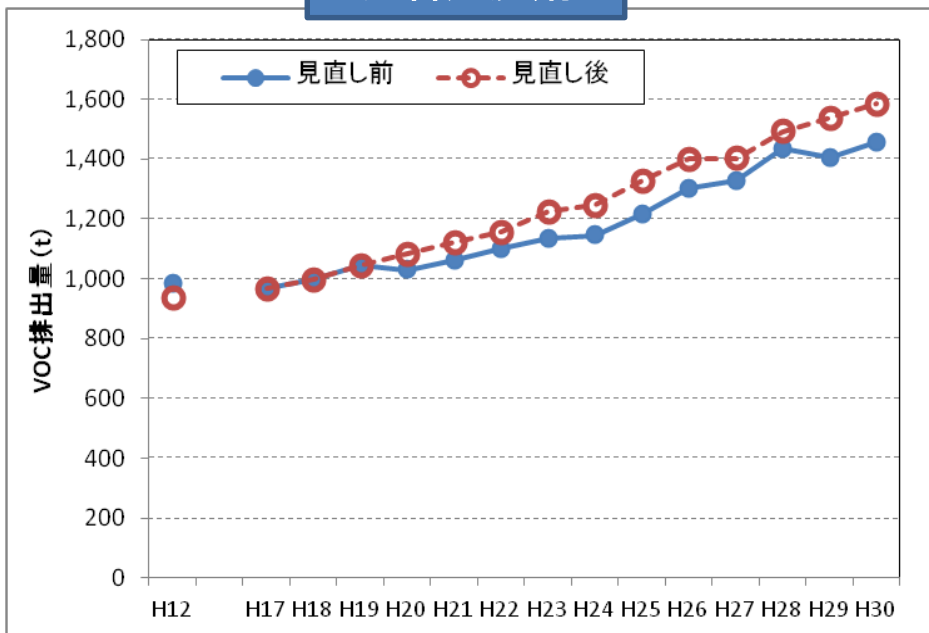
○温室効果ガスインベントリ

・・・家計調査「539:他の家事用消耗品のその他」

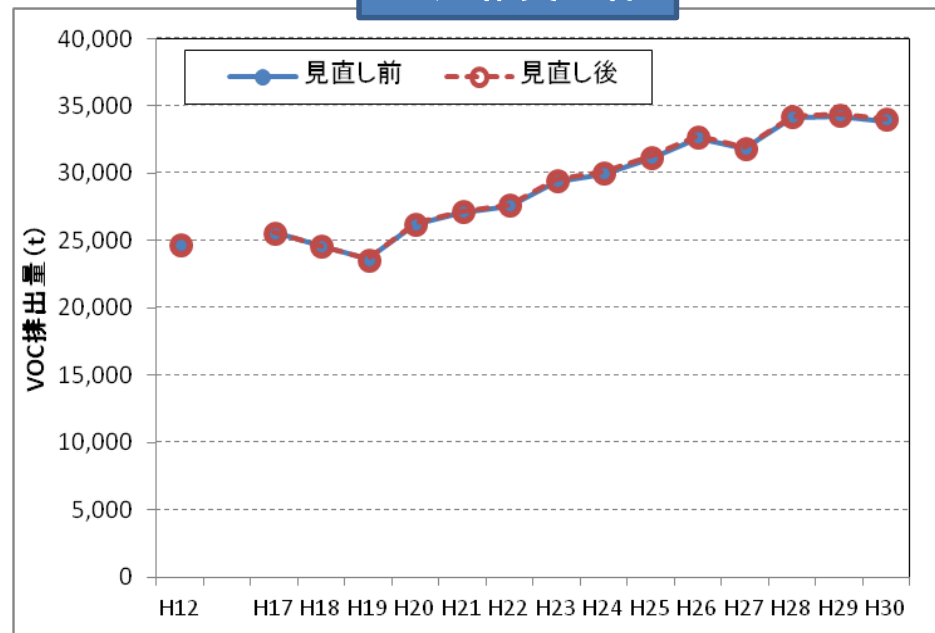
## 4-1. 温室効果ガスインベントリ(NMVOC分科会)

- 見直し前後の排出量を比較すると、衣料用洗剤のみで比較した場合、見直し後の方がわずかに排出量が大きいですが、日用雑貨全体でみると、殆ど差がみられない。

### 衣料用洗剤



### 日用雑貨全体



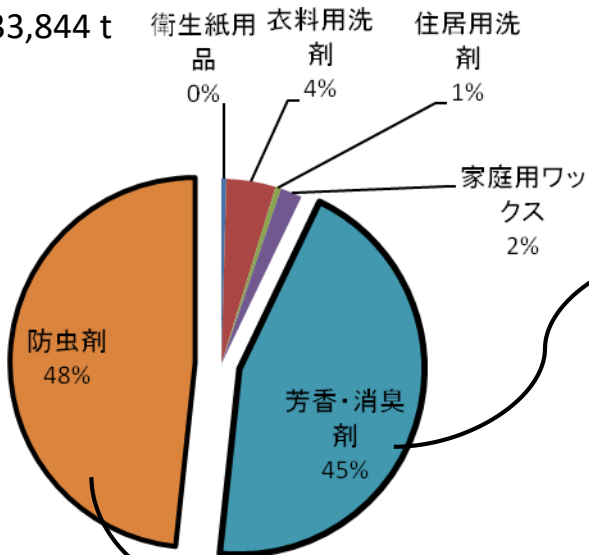
## 4-2. PM2.5等大気汚染物質排出インベントリ

- 令和2年度 PM2.5排出インベントリ及び発生源プロフィール策定検討会において、個別のVOC成分を示せない排出量(炭化水素系、天然ガス、石油系混合溶剤、特定できない物質など)の細分化方法が示された。
  - 日用雑貨(芳香・消臭剤、防虫剤)
  - 化粧品(フレグランス)
  - 車両用品(車用ワックス・コート剤、ウィンド関連)
  - エアゾール噴射剤
- その他、今後の課題・改善点として、エアゾール噴射剤の推計方法を指摘(今後の課題に追加)

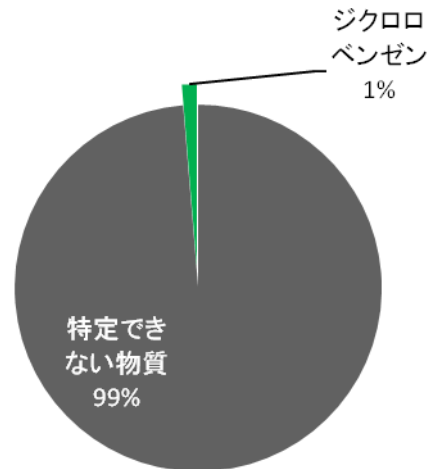
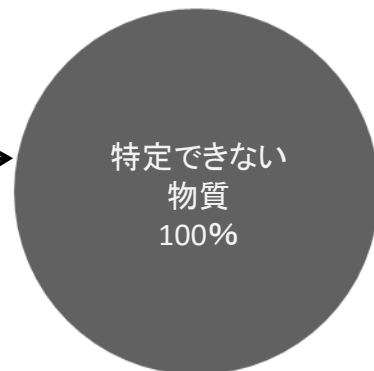
# 4-2. PM2.5等大気汚染物質排出インベントリ

## 日用雑貨

H30: 33,844 t

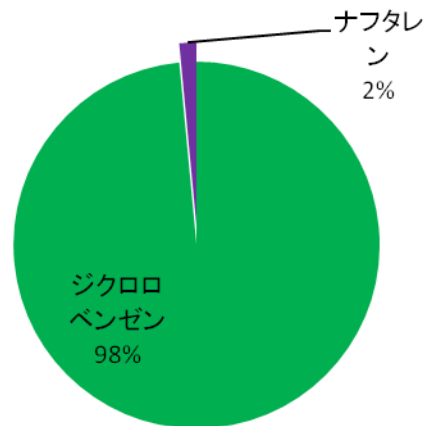
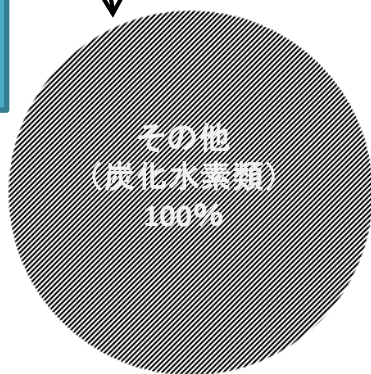


### 【物質別】芳香・消臭剤



芳香・消臭剤のうち、「トイレ用芳香・消臭・防臭剤(ミスト)」の排出量を出典①に基づきジクロロベンゼンに配分

### 【物質別】防虫剤

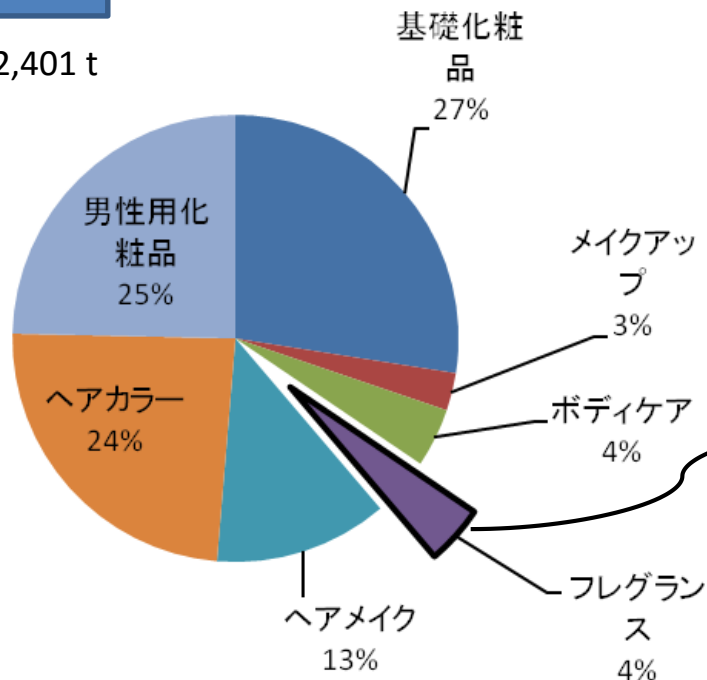


防虫剤の排出量を出典①に基づきジクロロベンゼン、ナフタレンに配分

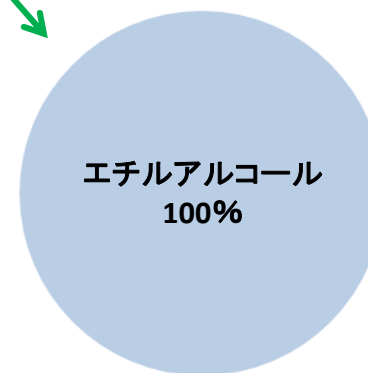
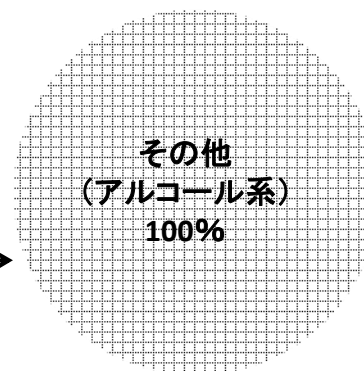
## 4-2. PM2.5等大気汚染物質排出インベントリ

### 化粧品

H30: 22,401 t



### 【物質別】フレグランス

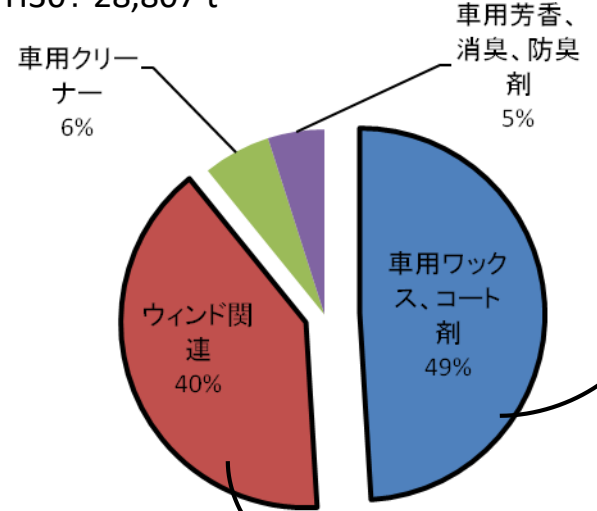


化粧品のうち、「フレグランス(香水・オーデコロン)」の排出量を出典②に基づきエチルアルコールに配分  
※その他(アルコール系)ではなく、エチルアルコールとする

# 4-2. PM2.5等大気汚染物質排出インベントリ

## 車両用品

H30: 28,807 t

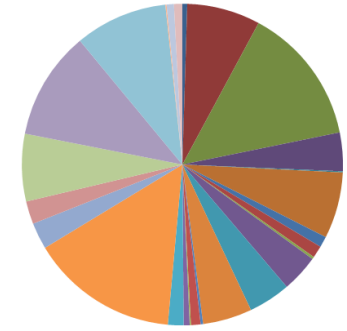


## 【物質別】 車用ワックス、コート剤

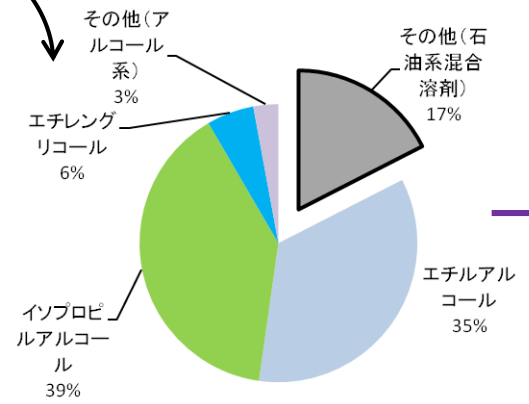


「その他(石油系混合物)」を出典③(塗料に含まれる石油系混合溶剤のプロファイル結果)に基づき各物質に配分

- キシレン
- 135-トリメチルベンゼン
- 124-トリメチルベンゼン
- ノナン
- 3-メチルオクタ
- デカン
- 2-メチルノナン
- 3-メチルノナン
- ジメチルオクタ
- C10アルカン
- ウンデカン
- C11アルカン
- ドデカン
- C10アルケン
- n-ブチルシクロペンタン
- C9シクロアルカン
- C10シクロアルカン
- メチルエチルベンゼン類
- プロピルベンゼン類
- メチルプロピルベンゼン類
- ジメチルエチルベンゼン類
- C10アロマティック
- C11アロマティック
- n-ブチルベンゼン
- 1245-テトラメチルベンゼン
- C12アロマティック



## 【物質別】 ウインド関連



「その他(石油系混合物)」を出典③(塗料に含まれる石油系混合溶剤のプロファイル結果)に基づき各物質に配分

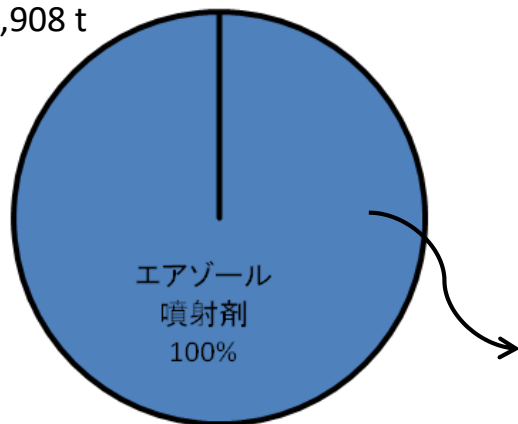
- キシレン
- 135-トリメチルベンゼン
- 124-トリメチルベンゼン
- ノナン
- 3-メチルオクタ
- デカン
- 2-メチルノナン
- 3-メチルノナン
- ジメチルオクタ
- C10アルカン
- ウンデカン
- C11アルカン
- ドデカン
- C10アルケン
- n-ブチルシクロペンタン
- C9シクロアルカン
- C10シクロアルカン
- メチルエチルベンゼン類
- プロピルベンゼン類
- メチルプロピルベンゼン類
- ジメチルエチルベンゼン類
- C10アロマティック
- C11アロマティック
- n-ブチルベンゼン
- 1245-テトラメチルベンゼン
- C12アロマティック
- エチルアルコール
- イソプロピルアルコール
- エチレングリコール
- その他(アルコール系)

出典③: 東京都環境科学研究所「石油系混合溶剤の成分組成調査」(2007)

## 4-2. PM2.5等大気汚染物質排出インベントリ

エアゾール  
噴射剤

H30: 33,908 t

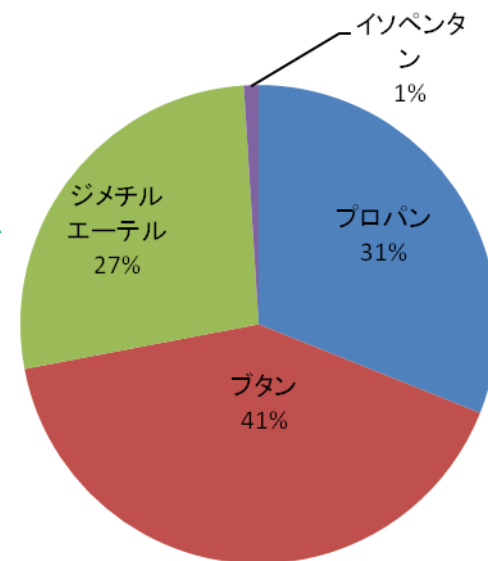


【物質別】  
エアゾール噴射剤



エアゾール噴射剤の排出量を出典④、出典⑤に基づき、  
ブタン、プロパン、ジメチルエーテル、イソペンタンに配分

100%



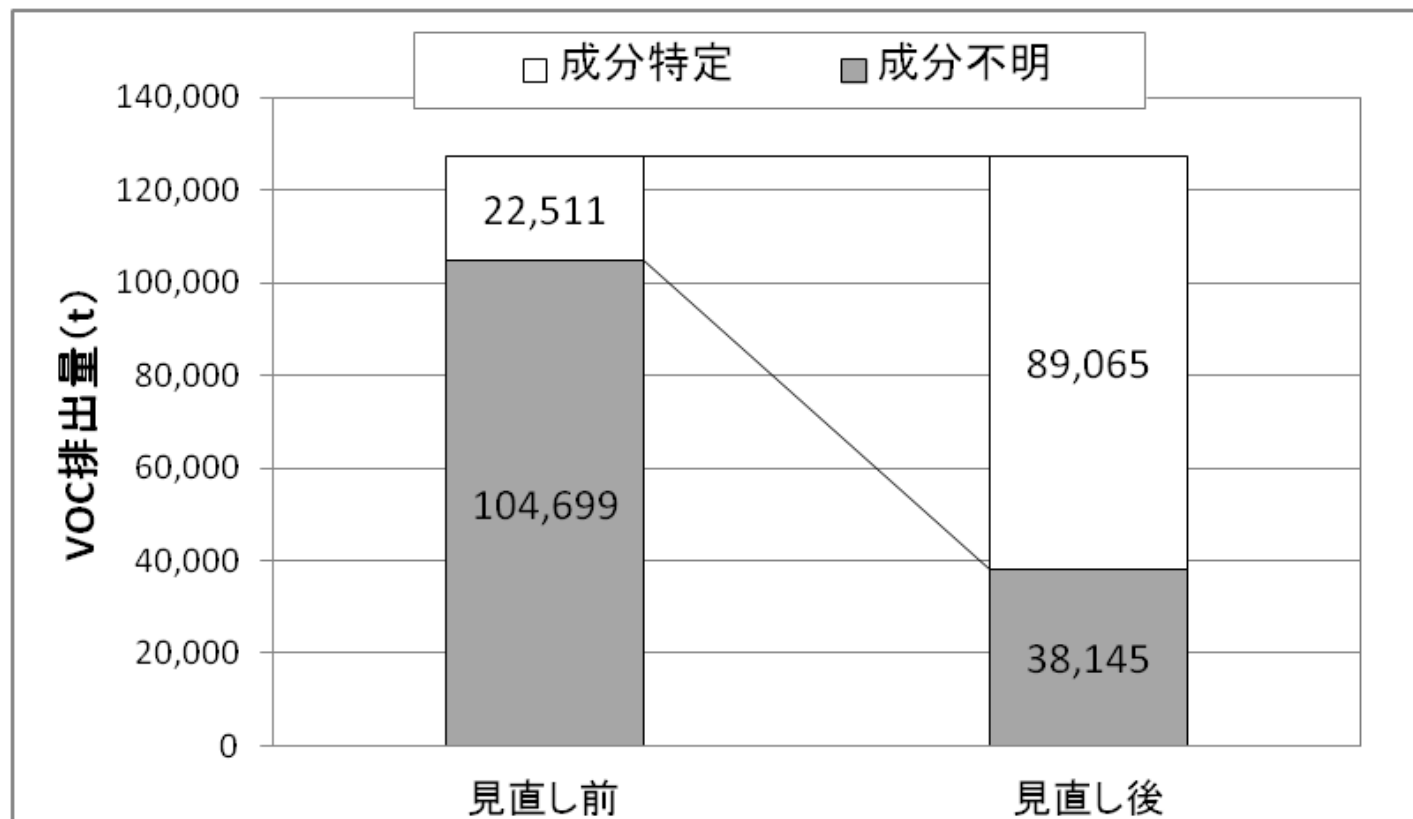
出典④ 東京都環境局 シンポジウム資料「スプレー製品の広報活動 安全・環境負荷低減の取組み」

[https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air\\_pollution/voc/voc\\_life/vocsymposiumh290309.files/0309\\_03\\_spray.pdf](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/voc/voc_life/vocsymposiumh290309.files/0309_03_spray.pdf)

出典⑤ 環境省「PM2.5等大気汚染物質排出インベントリ」

## 4-2. PM2.5等大気汚染物質排出インベントリ

- 成分不明のVOCの細分化により、成分不明の排出量は104,699 t から38,145 t に減少した。
- 見直し後の成分不明の割合は30% (見直し前は82%)。



注: 特定できない物質、その他(炭化水素系)、シンナー等の混合溶剤、その他(アルコール系)、その他(石油系混合溶剤)、天然ガス成分(エタン、プロパン、ブタン等)、ニトロソアミン類

図 民生品の使用に係る成分不明のVOC細分化前後の比較(H30排出量)