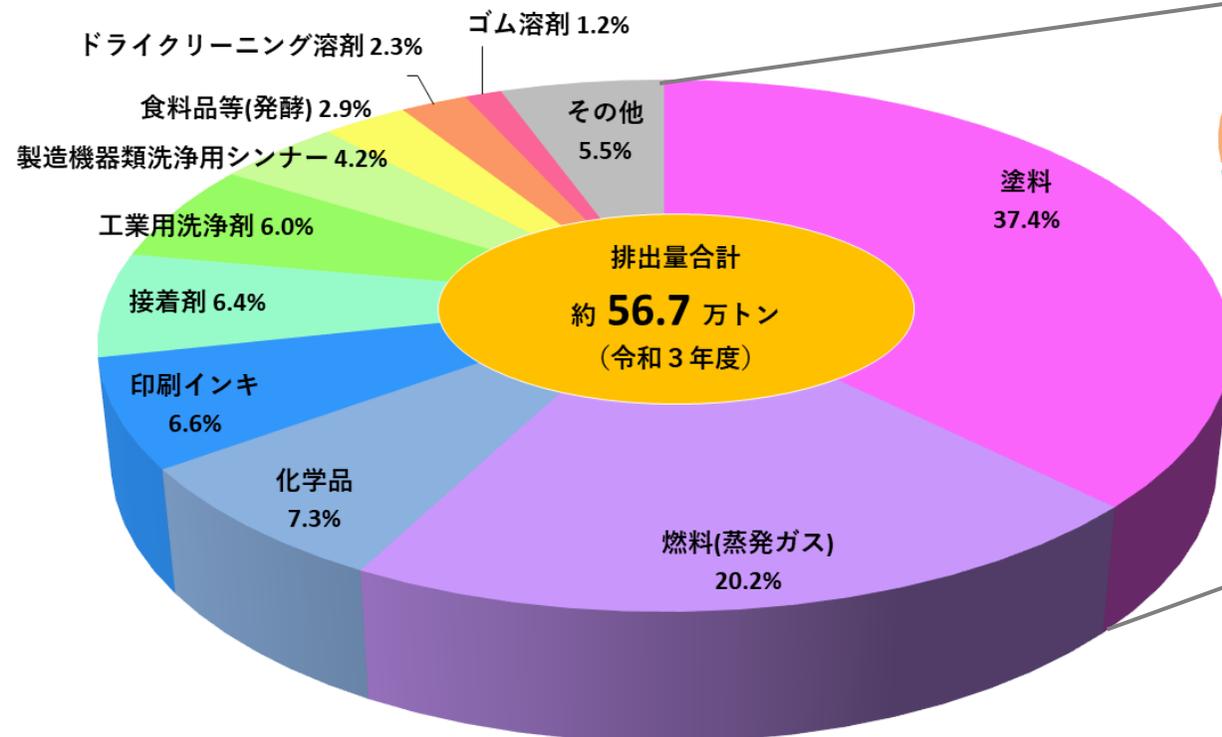


# 揮発性有機化合物（VOC）排出抑制 のための自主的取組の状況

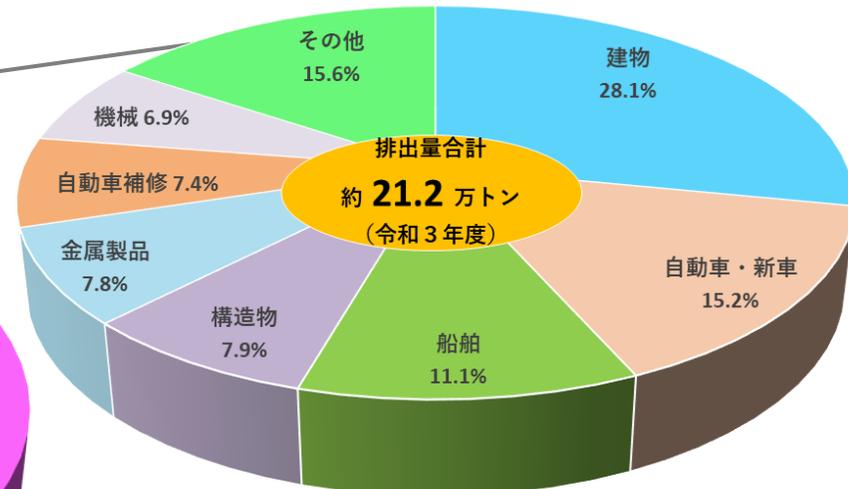
令和6年2月20日  
経済産業省 産業技術環境局  
環境管理推進室

# 1. VOCとは①

- VOCとは、揮発性有機化合物 (**V**olatile **O**rganic **C**ompounds) のこと。
- 「大気中に排出され、又は飛散した時に気体である有機化合物（浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成の原因とならない物質を除く）をいう」（大気汚染防止法第2条より）
- 例えば、有機溶剤として、塗料や印刷インキ、接着剤等に使用されている。



VOC排出量の発生源品目別割合 (令和3年度)



塗料使用に係る VOC排出量の需要分野別割合 (令和3年度)

# 1. VOCとは②

- VOCは、SPM（浮遊粒子状物質）※や光化学オキシダント（光化学スモッグの原因とされている）の原因物質の一つとされている。  
※ **S**uspended **P**articulate **M**atterを略してSPMという。大気中に浮遊する微粒子のこと。うち、直径 $2.5\mu\text{m}$  (=0.0025mm) 以下のものがPM2.5
- 大気中に、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）やVOCが存在すると、光化学反応によって、光化学オキシダントの主成分であるオゾン（O<sub>3</sub>）が生成される。



# (参考) 光化学オキシダント (生成過程)



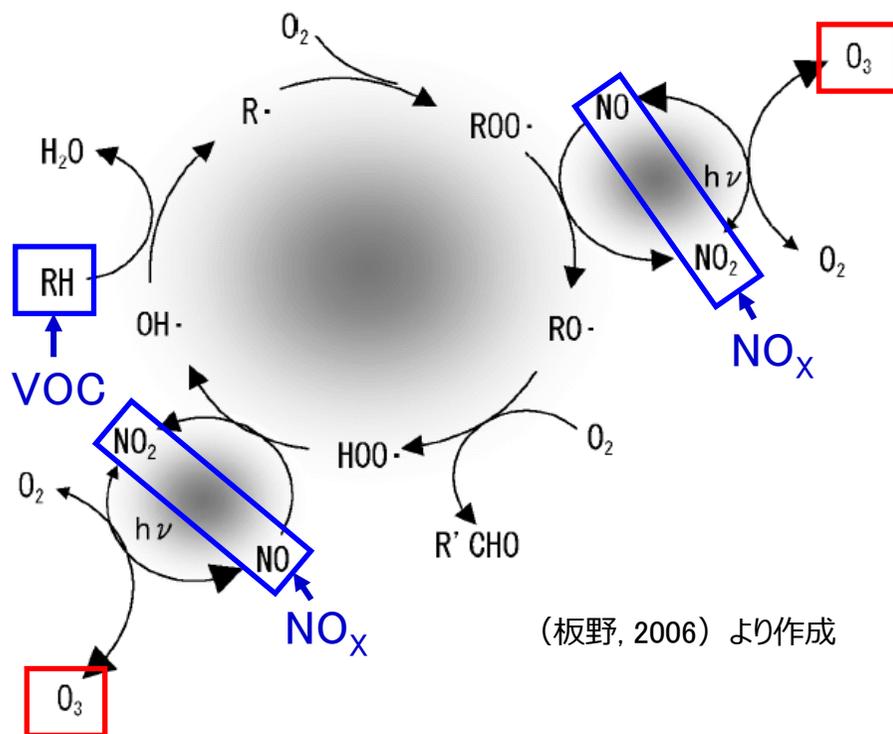
- オゾン ( $O_3$ ) が主成分
- 大気環境基準 (1時間値で0.06ppm以下) が存在 (健康に有害)
- 大気中での光化学反応で生成 (工場等からの直接の排出はない)



出典：佐賀県ホームページ (<http://saga-taiki.jp/ox/ox.html>)

窒素酸化物 ( $NO_x$ ) ※や、揮発性有機化合物 (VOC) ※が存在すると、光化学反応によってオゾン (二次汚染物質) が生成

※  $NO_x$ やVOCはオゾンの「前駆物質」と言われている。



(板野, 2006) より作成

図1 オゾン生成反応の模式図

## 2. VOC排出抑制のための法的枠組整備の経緯

### 平成16年～平成22年

- 平成22年度までに、VOC排出量を平成12年度比で3割削減を目指すことを決定。  
(平成16年2月中央環境審議会意見具申)
- VOCの排出抑制対策を行うため、大気汚染防止法を改正（平成18年4月施行）し、次の事項を規定。
  - ① 全排出事業者が事業活動に伴う排出状況を把握することや排出抑制に必要な措置を講ずること
  - ② 排出規制と事業者の自主的取組を適切に組み合わせて行うこと
- このようにして平成22年度のVOC排出量は、目標を上回る4割以上の削減を達成。

### 平成22年以降

- 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ため、平成22年以降も取組を継続することとした。（平成24年12月中央環境審議会答申）
- 経済産業省では、産構審の産業環境対策小委員会において、各業界団体等の自主的取組についてフォローアップを継続している。

# 3. 事業者による自主的取組のフォローアップ結果

## (1) 参加業界団体等

- 各業界団体等が自ら「目指すべき方向性や方策」を設定の上、産構審 産業技術環境分科会 産業環境対策小委員会で毎年度フォローアップを実施中。
- 現在、40 業界団体等、約18,700社（昨年より約500社減少）が取組を報告（令和4年度実績）。

### VOC自主的取組の参加業界団体等

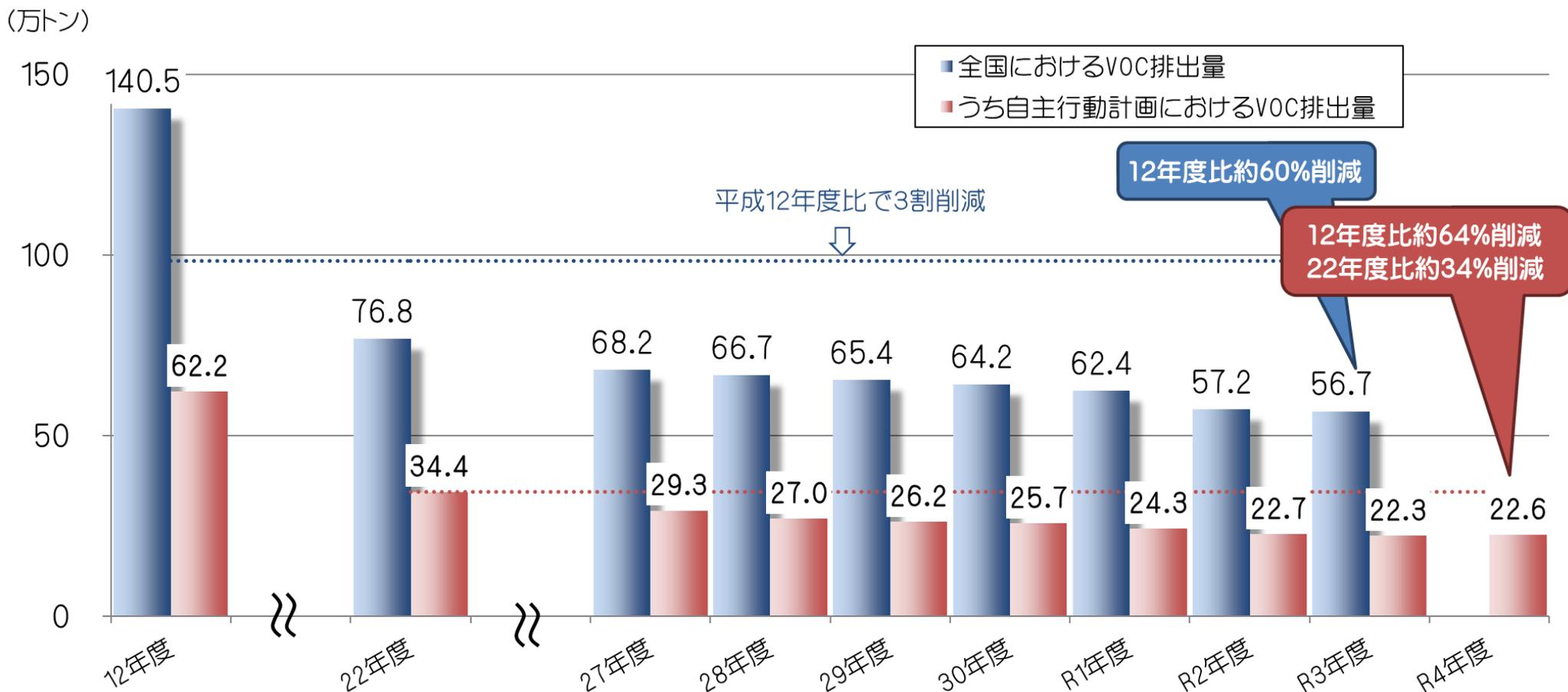
日本染色協会（16）	日本自動車工業会（15）	日本印刷産業連合会（4,121）	日本工業塗装協同組合連合会（67）
日本製紙連合会（44）	線材製品協会（8）	ドラム缶工業会（11）	日本ゴム工業会（33）
日本鉄鋼連盟（72）	日本伸銅協会（7）	軽金属製品協会（3）	日本自動車車体整備協同組合連合会（187）
電機・電子4団体（85） 電子情報技術産業協会 情報通信ネットワーク産業協会 ビジネス機械・情報システム産業協会 日本電機工業会	全国鍍金工業組合連合会（100）	日本プラスチック工業連盟（19）	日本粘着テープ工業会（13）
	日本電線工業会（117）	日本オフィス家具協会（23）	全国楽器協会（2）
	日本アルミニウム協会（8）	日本表面処理機材工業会（22）	日本釣用品工業会（19）
	日本建材・住宅設備産業協会（32）	日本自動車車体工業会（211）	日本金属ハウスウェア工業組合（47）
日本塗料工業会（74）	天然ガス鋳業会（4）	日本接着剤工業会（77）	日本金属洋食器工業組合（34）
日本自動車部品工業会（62）	石油連盟（15）	プレハブ建築協会（7）	日本ガス石油機器工業会（67）
	日本化学工業協会（68）	印刷インキ工業会（41）	全国石油商業組合連合会（12,957）

### VOC自主的取組支援団体等

産業環境管理協会（20）	日本産業洗浄協議会		
注）（ ）内は、参加企業数			

### 3. 事業者による自主的取組のフォローアップ結果 (2) VOC排出量推移

- 全国におけるVOC排出量は、平成22年度以降も削減傾向が継続。
- また、自主行動計画におけるVOC排出量についても、平成22年度比で非悪化の目標を掲げる業界団体が多くある中、減少傾向がみられる。



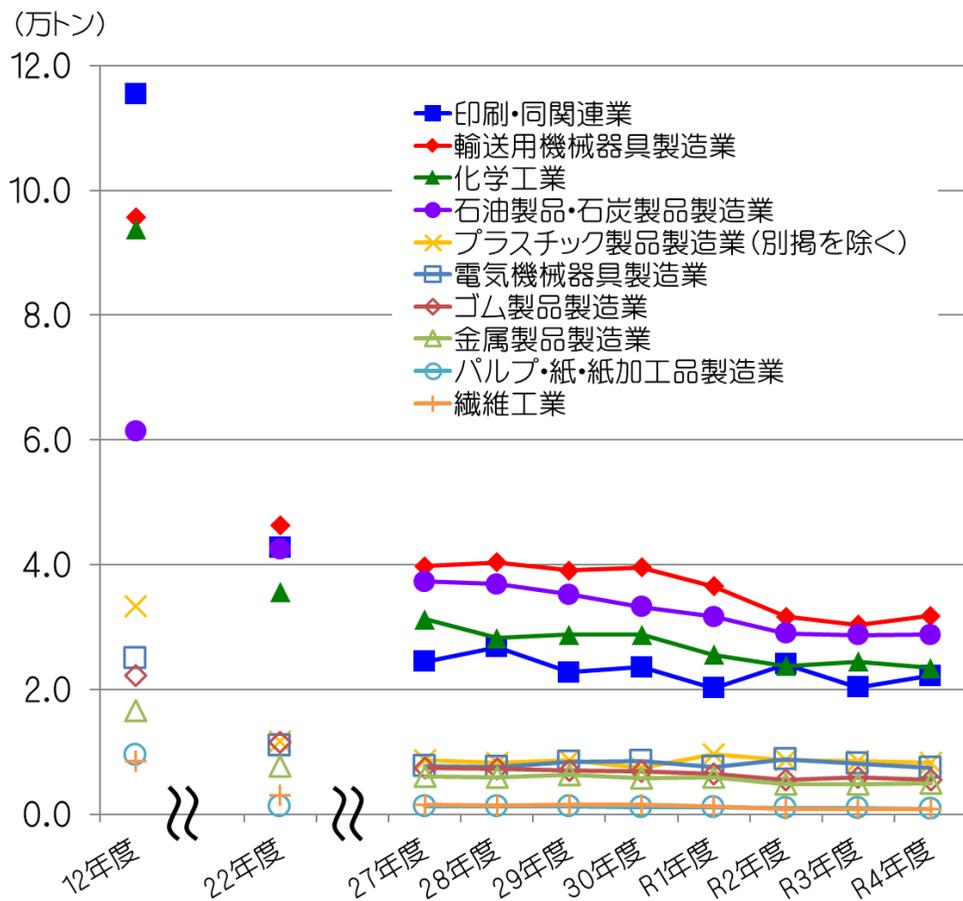
出典：全国におけるVOC排出量は、「揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリについて」（令和4年3月、環境省）

# 3. 事業者による自主的取組のフォローアップ結果

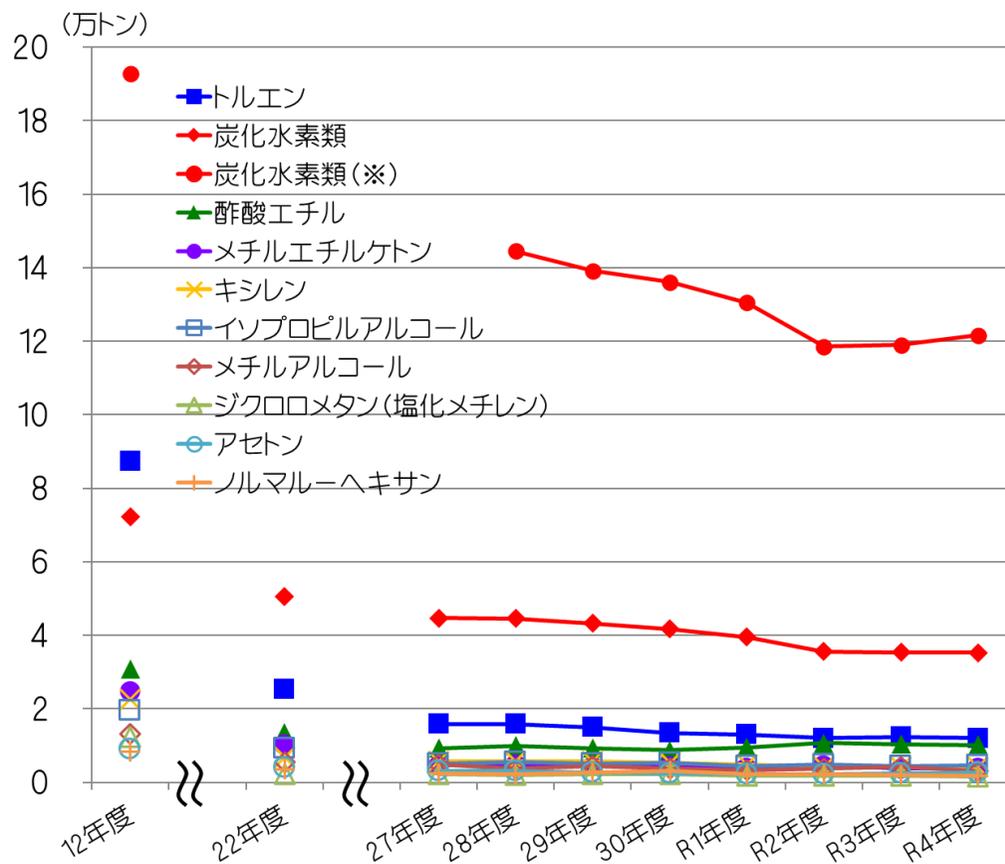
## (3) 業種別及び物質別の動向

- 従来から自主的取組に参加している全ての業種で平成12年度から4割超の削減を達成。更に平成22年度以降も着実に削減。
- 物質別でも着実に削減が進展。

業種別のVOC排出量の推移 (自主的取組)



物質別のVOC排出量の推移 (自主的取組)

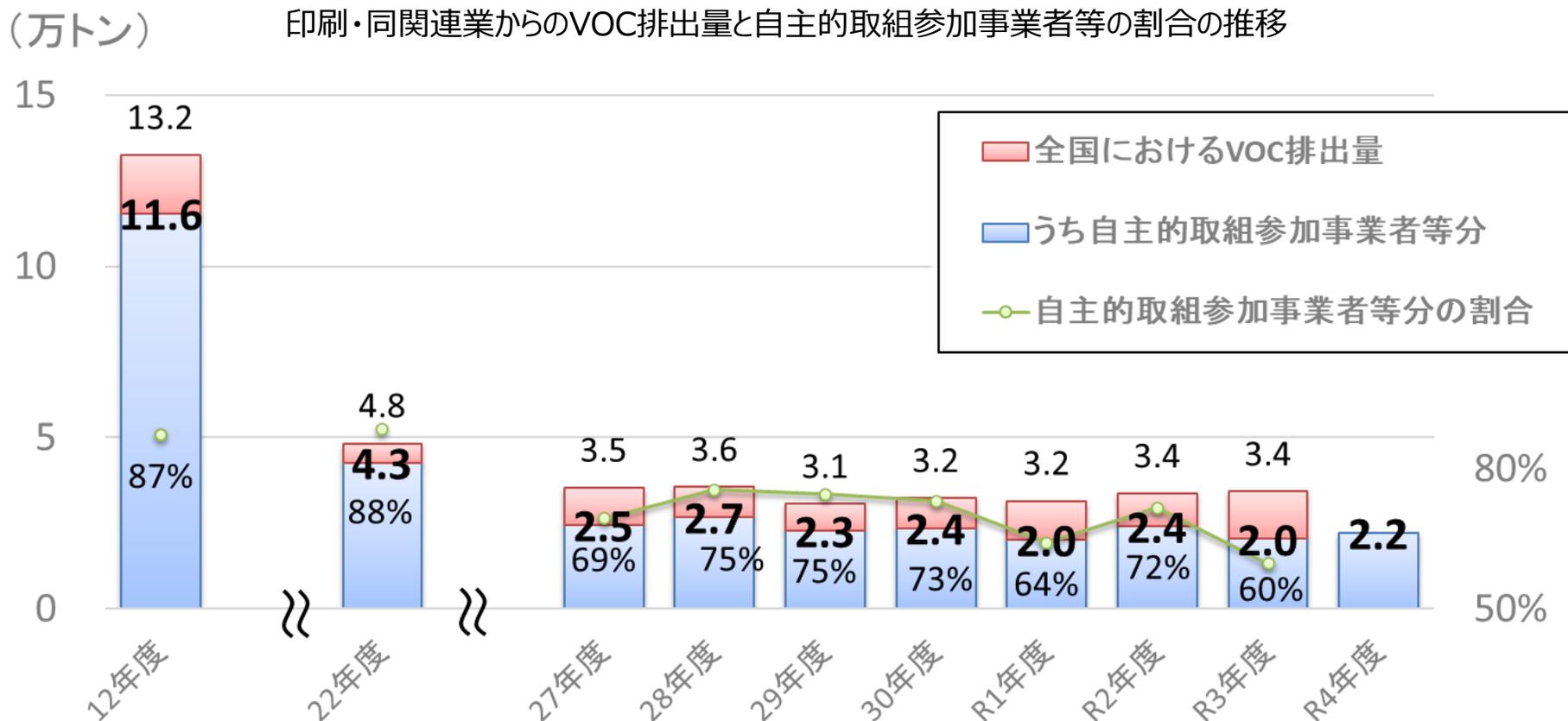


(※) 全国石油商業組合連合会の排出実績を含む

### 3. 事業者による自主的取組のフォローアップ結果

#### (4) 自主的取組の業種別動向① 印刷・同関連業

- 作業方法の改善、原材料の転換・削減（水性インキ等の低VOCインキの使用等）、設備導入・改良等により、VOC排出量を大幅に削減（平成12年度比8割超削減）。
- 平成22年度以降も減少傾向が継続（平成22年度比約5割削減）。

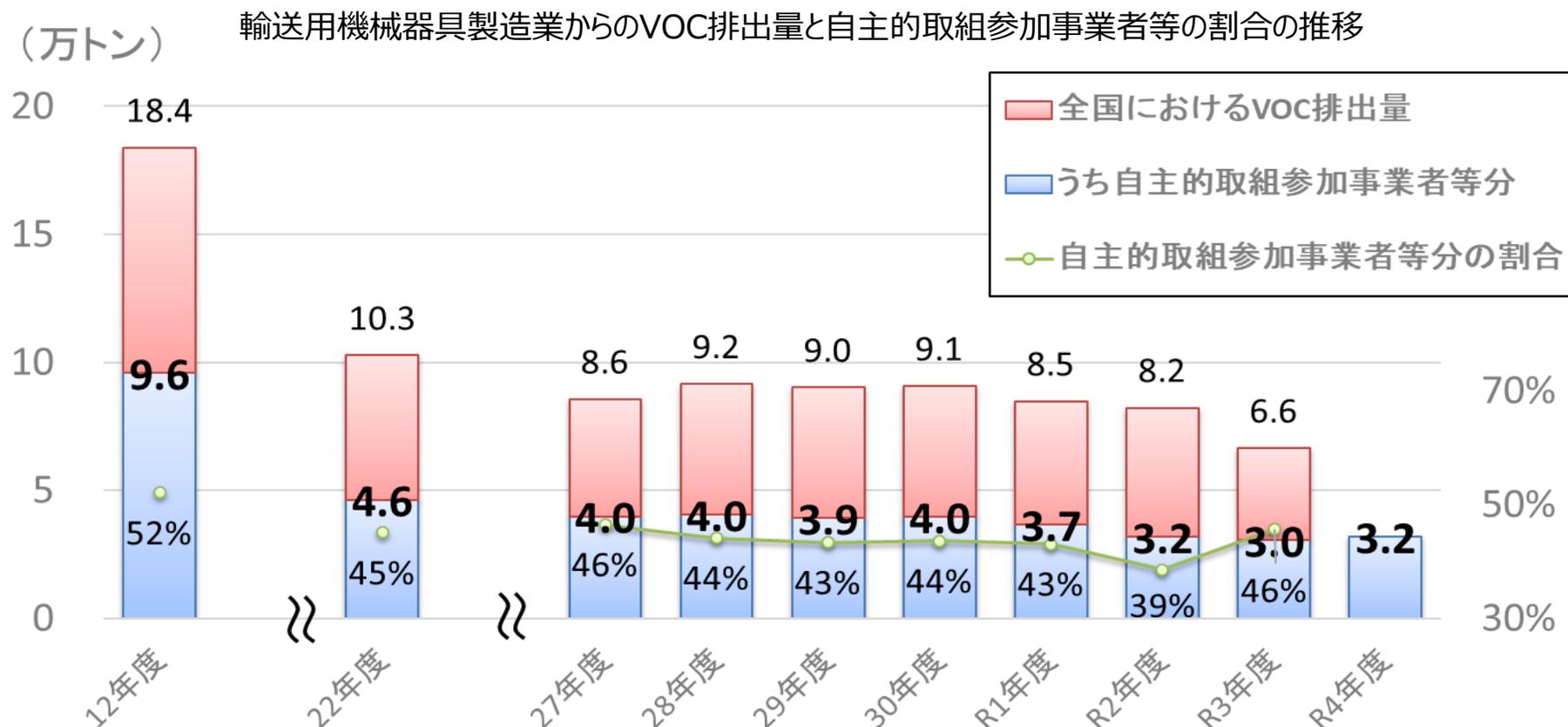


出典：全国におけるVOC排出量は、「揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリについて」（令和5年3月、環境省）

### 3. 事業者による自主的取組のフォローアップ結果

#### (4) 自主的取組の業種別動向② 輸送用機械器具製造業

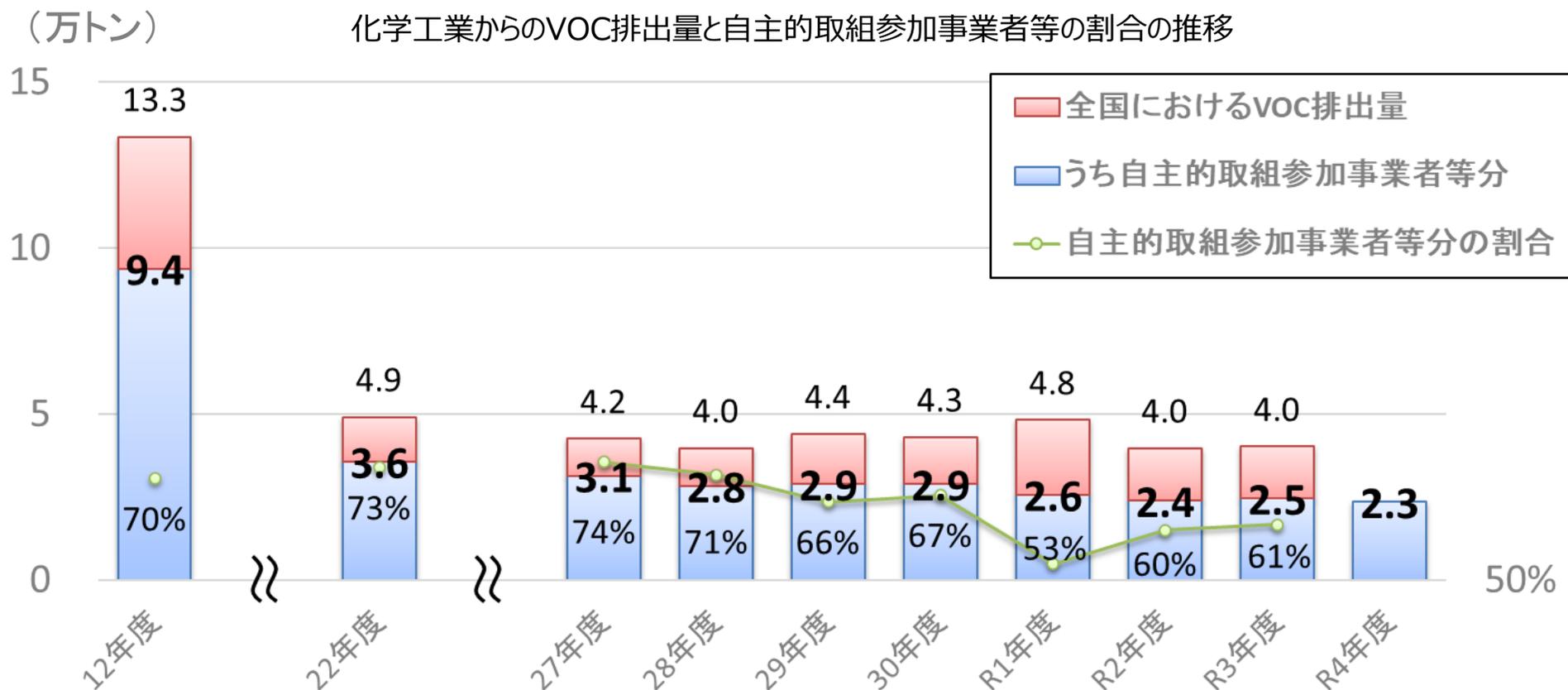
- 自主的取組には、自動車・同附属品製造業の事業者が参加。
- 塗着効率向上（ロボット塗装化等）や洗浄シンナー対策（使用量低減、回収）等により、VOC排出量を大幅に削減（平成12年度から約7割削減）。
- 平成22年度以降も減少傾向が継続（平成22年度から3割超削減）。



出典：全国におけるVOC排出量は、「揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリについて」（令和5年3月、環境省）

### 3. 事業者による自主的取組のフォローアップ結果 (4) 自主的取組の業種別動向③ 化学工業

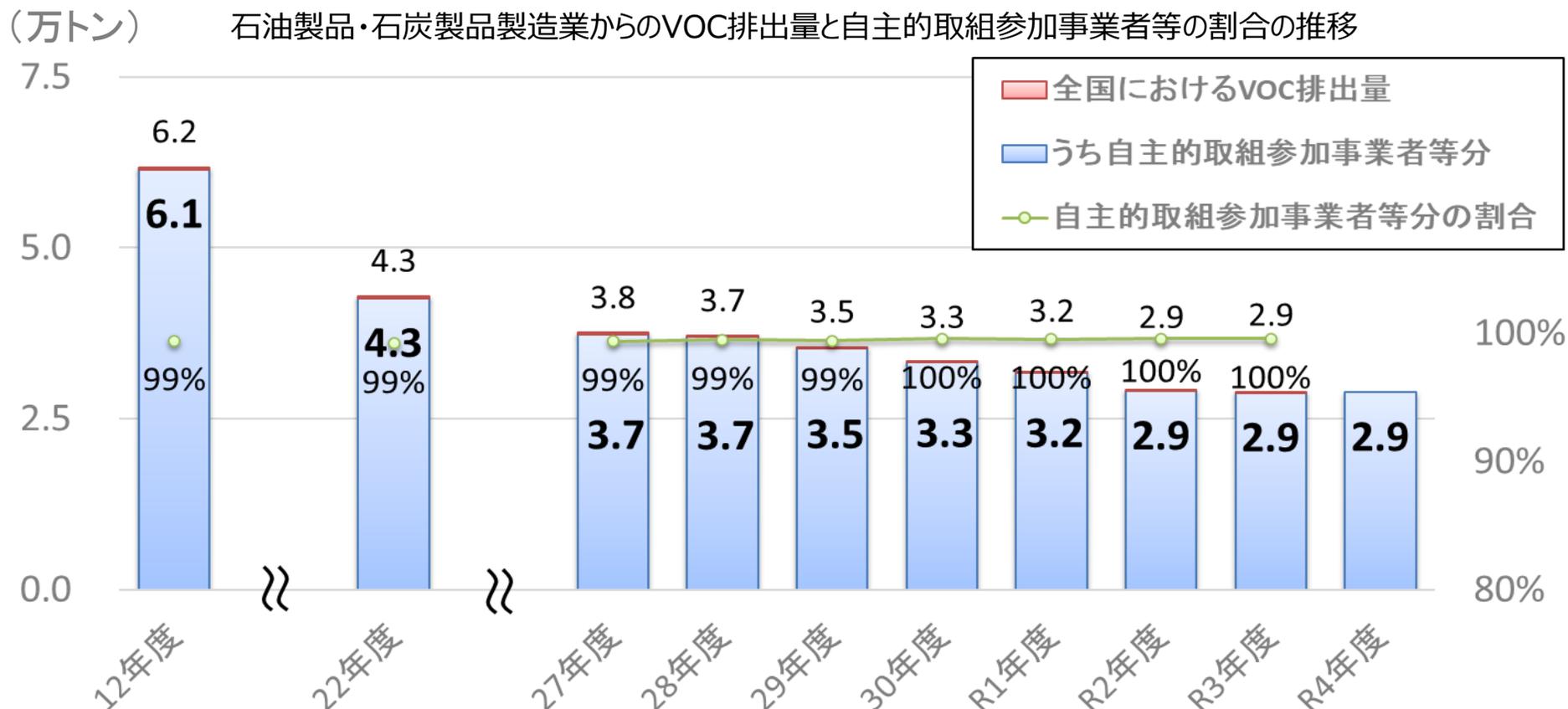
- 施設・設備の密閉度の向上、水性・低VOC製品への切替え等により、VOC排出量を大幅に削減（平成12年度から7割超削減）。
- 平成22年度以降も減少傾向が継続（平成22年度から3割超削減）。



### 3. 事業者による自主的取組のフォローアップ結果

#### (4) 自主的取組の業種別動向④ 石油製品・石炭製品製造業

- 陸上出荷設備へのベーパー回収装置の設置、タンクの改造工事などの削減対策の実施等により、VOC排出量を削減（平成12年度から約5割超削減）。
- 平成22年度以降も減少傾向が継続（平成22年度から3割超削減）。



# 4. VOC排出抑制に関する取組

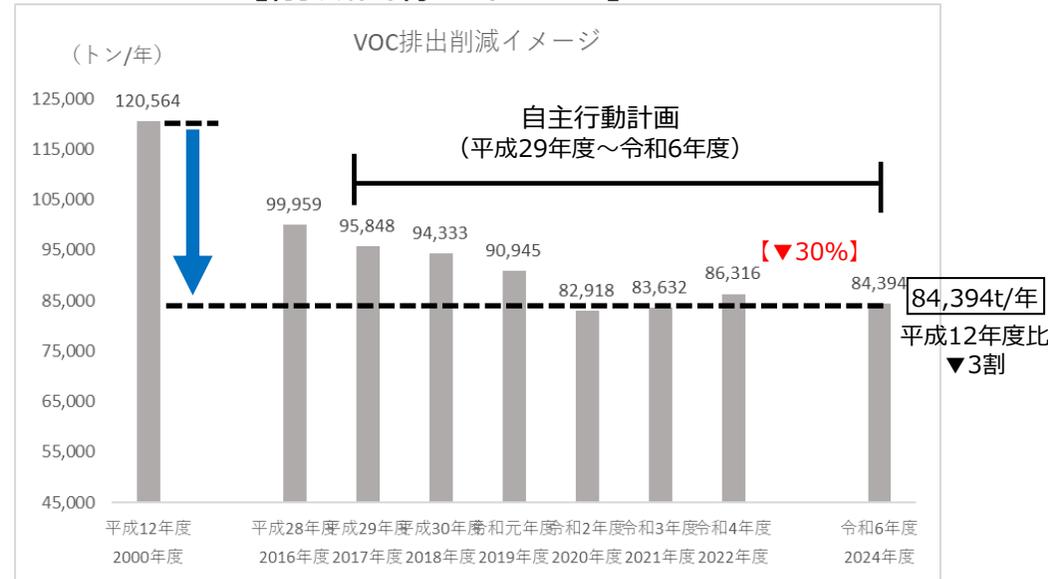
## (1) 燃料蒸発ガス対策について

- 平成29年度より全国石油商業組合連合会（全石連）において自主的取組を開始。
- 給油時・荷下ろし時の燃料蒸発ガス（VOC）を回収する機器（ステージ2対応計量機等）の導入により、平成12年度を基準とし、令和6年度までに排出されるVOCを3割削減することとされ、昨年12月末時点で3,861台のステージ2対応計量機を導入。
- また、平成30年7月に当該計量機を設置したSSを「大気環境配慮型SS：e→AS（イーアス）」として認定する制度を創設し、昨年12月末時点で595のSSを認定。当該SSにはロゴマークを付与し、その普及を促進。

【ステージ2対応計量機の導入状況】

	導入台数	導入SS数
平成29年度以前 (平成25年2月～平成30年3月)	1,480	605
平成29年度	288	104
平成30年度	315	118
令和元年度	291	100
令和2年度	250	81
令和3年度	278	97
令和4年度	507	181
令和5年度 (令和5年4月～12月)	452	178
計	3,861	1,464

【削減目標のイメージ】



# 4. VOC排出抑制に関する取組

## (2) 建築鉄部向け等の水性塗料の普及について

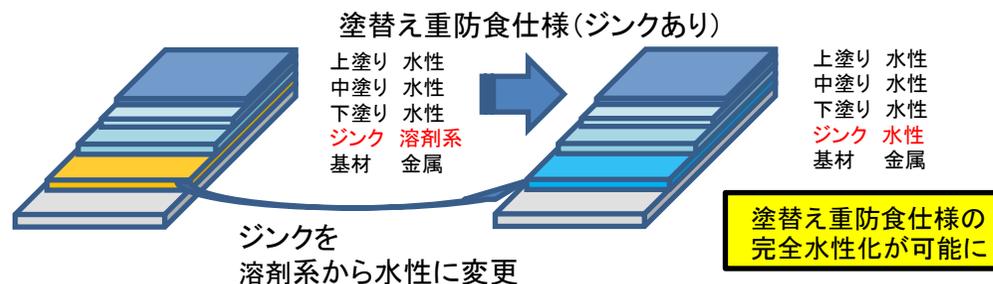
出典:(一社)日本塗料工業会

- 2022年度の塗料からのVOC排出量は20.8万トンで、2000年度比61.1%減である。工業塗装ラインでは水性塗料や粉体塗料の普及が進んでおり、また、粉体塗料への切り替えや排気VOC処理の対策が困難な橋梁等の鋼構造物では、首都高速道路の塗替えには全面的に水性塗料が採用されるなど、VOC低減仕様の採用が増加している。
- (一社)日本塗料工業会は、建築建物の鉄部への水性塗料の適用促進を図るため、公共建築工事標準仕様書への水性塗料の塗装仕様の掲載を目的に、(国研)建築研究所等と共同で性能確認試験を実施している。新設鉄部において、水性塗料が溶剤系塗料と同等の性能が得られたので、その結果を学会発表し、同標準仕様書の掲載を目指している。
- 鋼構造物用防食塗料(上・中・下塗り用)は、溶剤形塗料のJIS規格に水性塗料の規格を加える形で改正を行った。一方、より防食性を要求される重防食塗料である有機ジンクリッチペイントは、技術的に困難であることからJIS規格は遅れているが、同工業会は2022年7月に工業会規格JPMS 32を制定し、鋼構造物用重防食塗料における完全水性化を可能にする道筋をつけた。今後、実績を重ねJIS規格化を目指している。

(国研)建築研究所暴露場



日本塗料工業会規格 JPMS 32 (厚膜形水性有機ジンクリッチペイント) 制定の効果



# 5. 大気汚染の状況

## (1) 光化学オキシダントの状況①

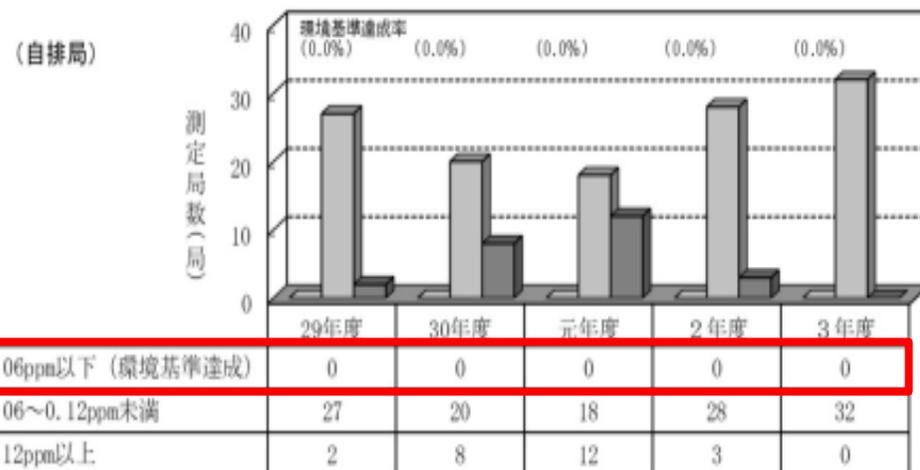
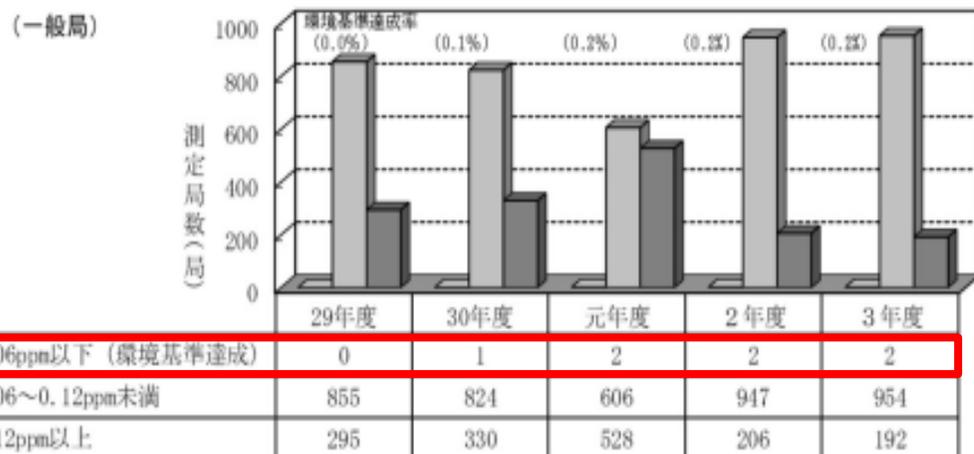
- **VOCの削減は着実に進捗**していると考えられるが、令和3年度の環境基準※<sup>1</sup>達成局は、一般局※<sup>2</sup>で1,148局中2局(0.2%)、自排局※<sup>3</sup>で32局中0局(0%)となっており、依然として極めて低い水準となっている。

※1 光化学オキシダントの環境基準：1時間値が0.06ppm以下

※2 一般環境大気測定局：一般環境大気の汚染状況を常時監視する測定局

※3 自動車排出ガス測定局：自動車走行による排出物質に起因する大気汚染の考えられる交差点、道路及び道路端付近の大気を対象にした汚染状況を常時監視する測定局

光化学オキシダント（昼間の日最高1時間値）の濃度レベル別測定局数の推移（一般局、自排局）



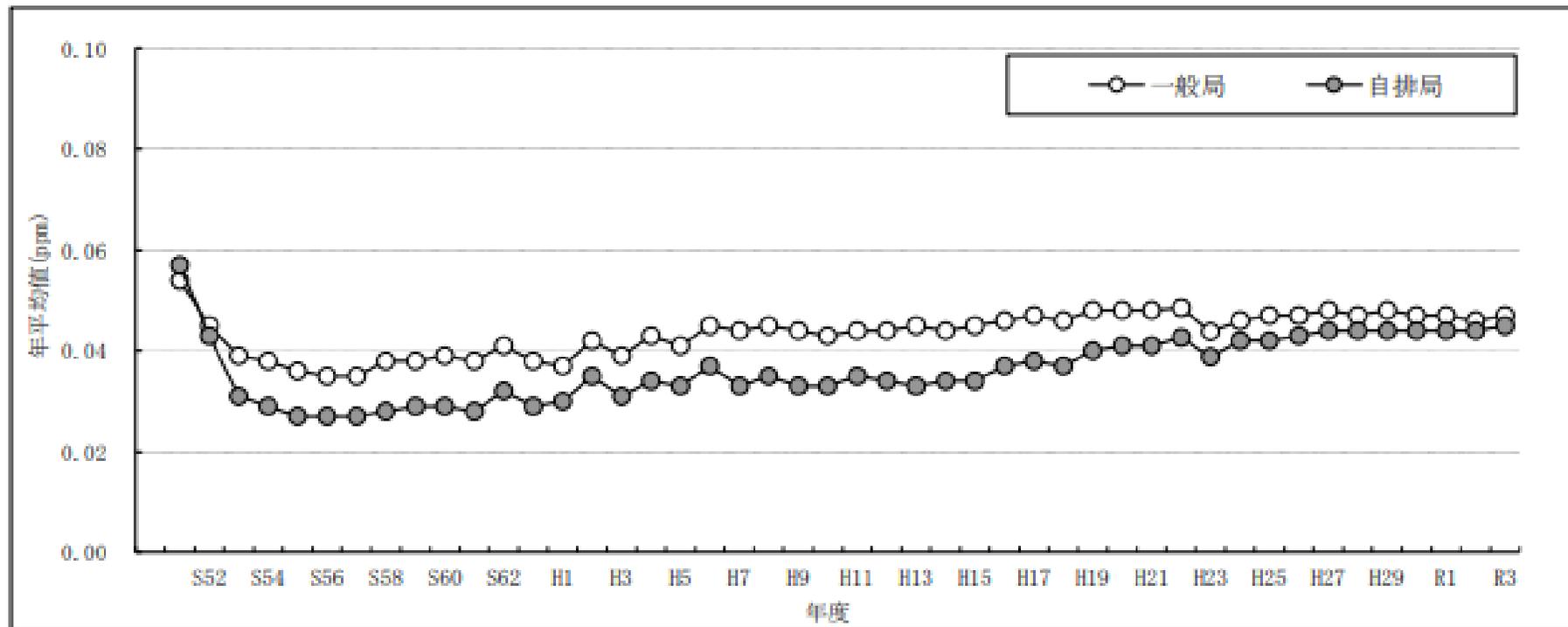
出典：環境省「令和3年度大気汚染状況について」

## 5. 大気汚染の状況

### (1) 光化学オキシダントの状況②

- 光化学オキシダントの濃度（昼間の日最高1時間値の年平均）は、近年ほぼ横ばいで推移している。

光化学オキシダント（昼間の日最高1時間値）の年平均値の推移



出典：環境省「令和3年度大気汚染状況について」

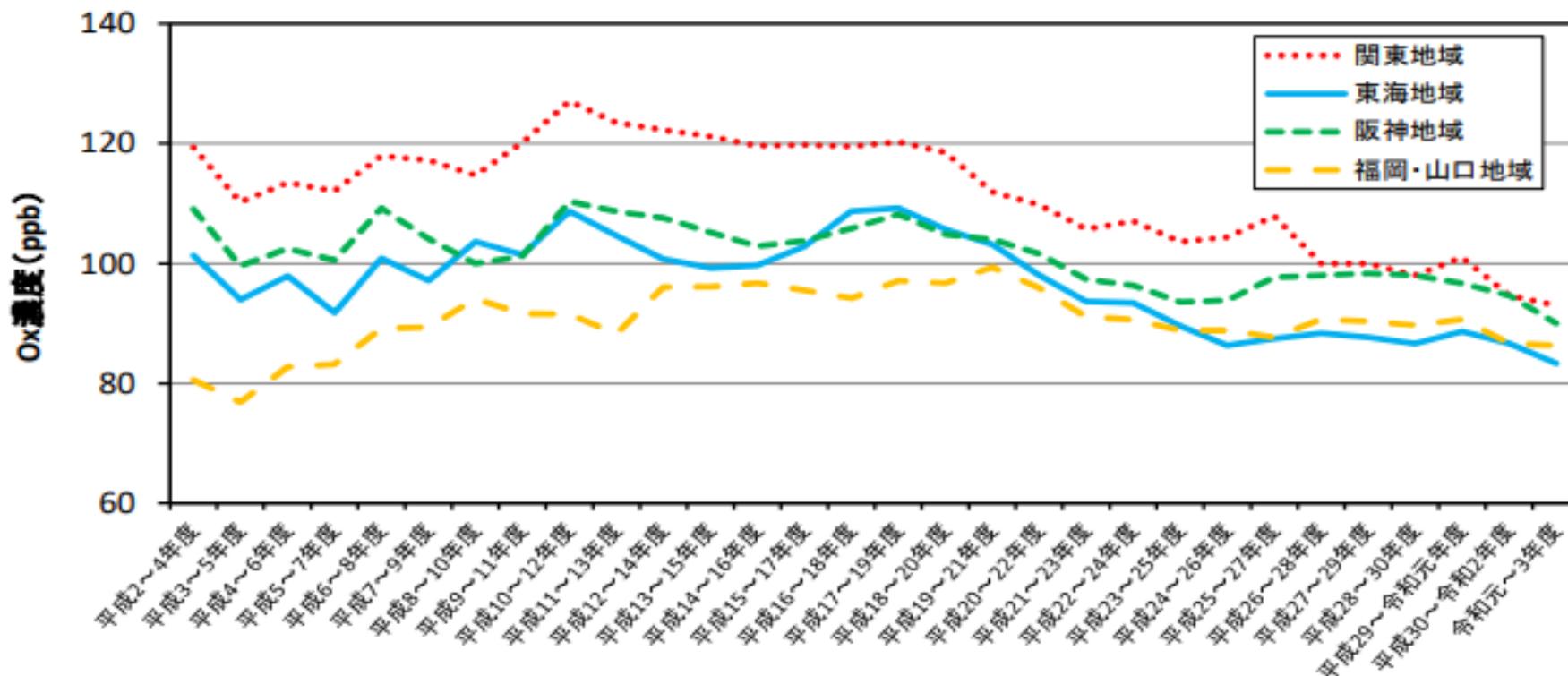
# 5. 大気汚染の状況

## (2) 光化学オキシダントの状況③

- 光化学オキシダント濃度の改善傾向の評価指標※<sup>1</sup>を用いて、注意報発令レベル※<sup>2</sup>の超過割合が多い地域内における最高値の経年変化をみると、近年は概ね横ばいで推移していたが、平成30～令和2年度以降は低下した。

※<sup>1</sup> 8時間値の日最高値の年間99パーセンタイル値（年間上位1%を特異的な値（外れ値）として除外した値）の3年平均値

※<sup>2</sup> 光化学オキシダントの濃度の1時間値が0.12ppm以上になり、かつ、気象条件からみてその状態が継続すると認められる場合に都道府県知事が発令

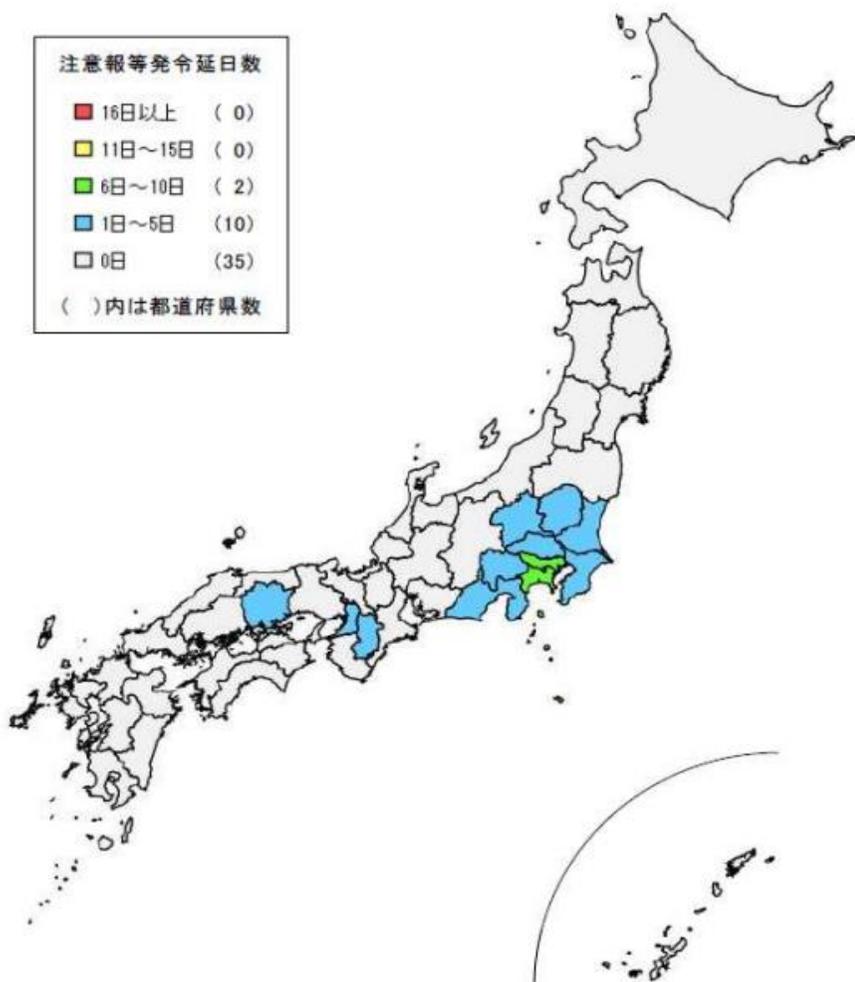


# 5. 大気汚染の状況

## (1) 光化学オキシダントの状況④

- 注意報レベルの濃度（0.12ppm以上）が10日以上出現した測定局は認められない。

令和3年の都道府県別の光化学オキシダント注意報  
発令延日数状況図



令和3年の光化学オキシダント注意報の  
月別発令延日数

(単位:日)

都府県	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	計
茨城県					1			1
栃木県					1			1
群馬県					1			1
埼玉県					2			2
千葉県		1	1		2			4
東京都			1	1	4			6
神奈川県			2	1	3			6
山梨県			2		1			3
静岡県			1		1			2
大阪府				1				1
奈良県			1					1
岡山県					1			1
月別計		1	8	3	17			29

(令和3年 警報発令無し)

出典：環境省「令和3年度大気汚染状況について」

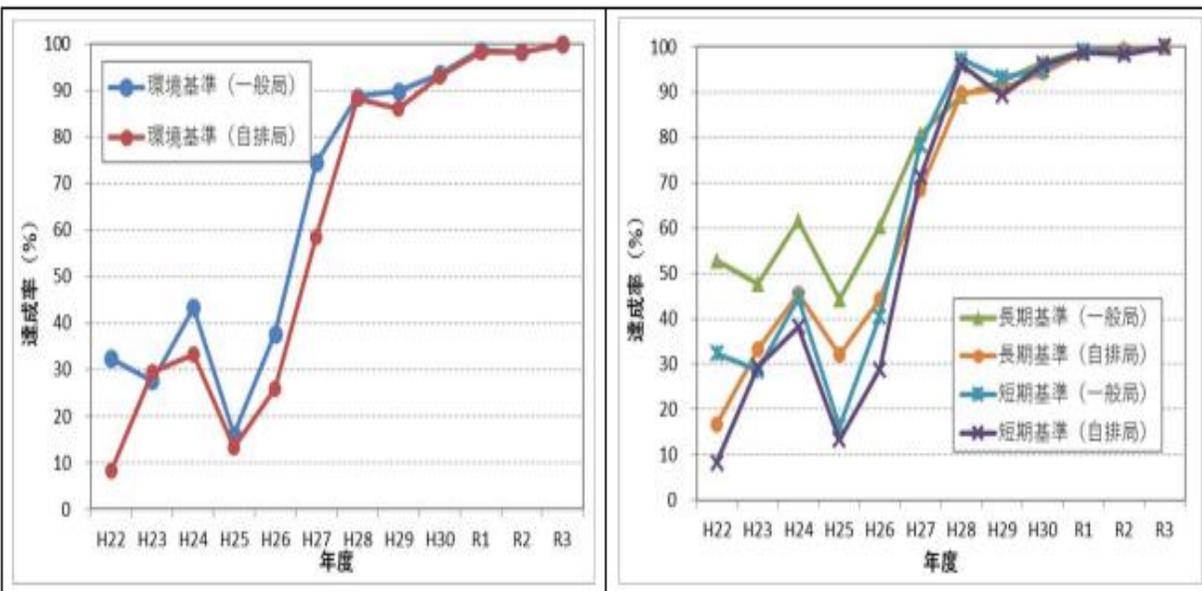
# 5. 大気汚染の状況

## (2) 微小粒子状物質 (PM2.5) の状況

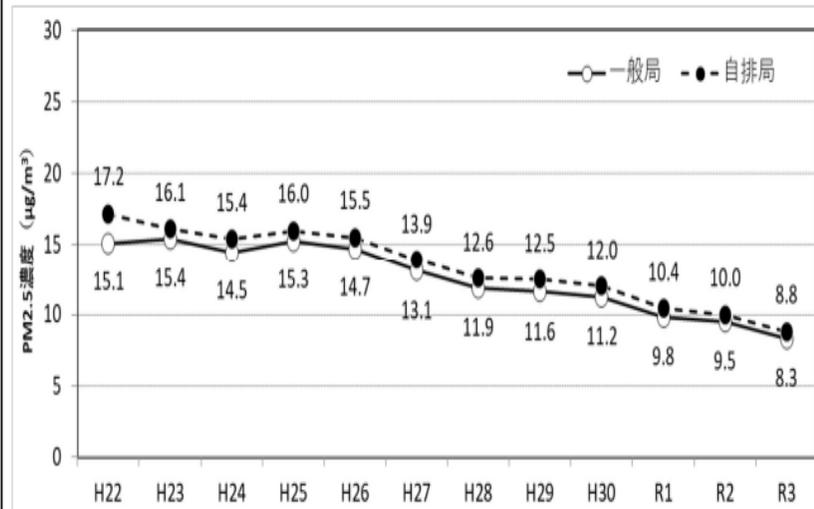
- 令和3年度におけるPM2.5の環境基準達成率は、**一般局・自排局ともに100%**であり、令和2年度と比較して改善した。
- 平成25年度以降、PM2.5の年平均値は緩やかな改善傾向である。

※PM2.5の環境基準：長期基準：年平均値15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下、短期基準：1日平均値35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下

環境基準達成状況の推移



微小粒子状物質の年平均値の推移



出典：環境省「令和3年度大気汚染状況について」

## 6. 経済産業省の取組

- 平成16年以降の業界団体等による自主的取組により、VOCの排出抑制は進んでいるが、光化学オキシダント濃度の環境基準達成率は極めて低い水準で推移しており、光化学オキシダント及びPM2.5の発生抑制については、更なる科学的知見の充実に取り組むとともに、これまで明らかにされてこなかった植物由来VOC (BVOC) による影響分析等が必要。
- 経済産業省では、令和元年度より前駆物質 (VOCやNOx等) 削減によるオキシダント削減効果の定量的評価やその効果の地域性・季節性、BVOCによる影響について調査を実施した。
- その結果、一定の条件下において地域性・季節性が確認され、BVOCについては、排出量に関する科学的知見や測定に関する知見が不足していることが確認された。そのため、令和4年度から、地域性・季節性の一般性に関する検証（他の条件でも同様の削減効果を確認できるか）やBVOCに関する事項について調査を実施している。
- 今年度は、オゾン生成シミュレーションの改善やBVOCの排出量の精緻化等について調査しており、来年度もVOCの課題解決に向けた取組を行う。

## (参考) 経済産業省の取組

- 経済産業省では、関東、中部、近畿の各経済産業局において、事業者向けのVOC排出抑制セミナーを開催し、意義やメリットなどを周知。
- また、日本政策金融公庫において、VOC排出削減のための設備を取得するために必要な設備投資に対する低金利の融資制度を措置 (環境・エネルギー対策資金)。

### 令和5年度 VOC排出抑制セミナー開催実績

開催日	場 所	参加人数
10月30日(月)	オンライン (近畿局)	147名
11月16日(木)	日本印刷会館 (東京都中央区)	64名
1月16日(火)	燕三条地場産業振興センター(新潟県三条市)及びオンライン	29名
2月28日(水)	ウイंकあいち (愛知県名古屋市) 及びオンライン	-

### 日本政策金融公庫による低利融資 (環境・エネルギー対策資金)

揮発性有機化合物等大気汚染の原因となる特定物質を排出する者が特定の公害防止施設等 (吸着、分解、分離装置等) を取得するために必要な設備資金を融資。

#### <中小企業事業>

- ・ 融資限度額：7億2千万円以内
- ・ 利率：4億円まで特別利率③、4億円超は基準利率
- ・ 融資期間：20年以内 (うち据置期間2年以内)

※その他に、(一社)産業環境管理協会において「VOC自主的取組支援ボード」を設置し、VOC排出抑制に関する助言・情報提供など、業界団体等に属さない事業者の取組を支援している。