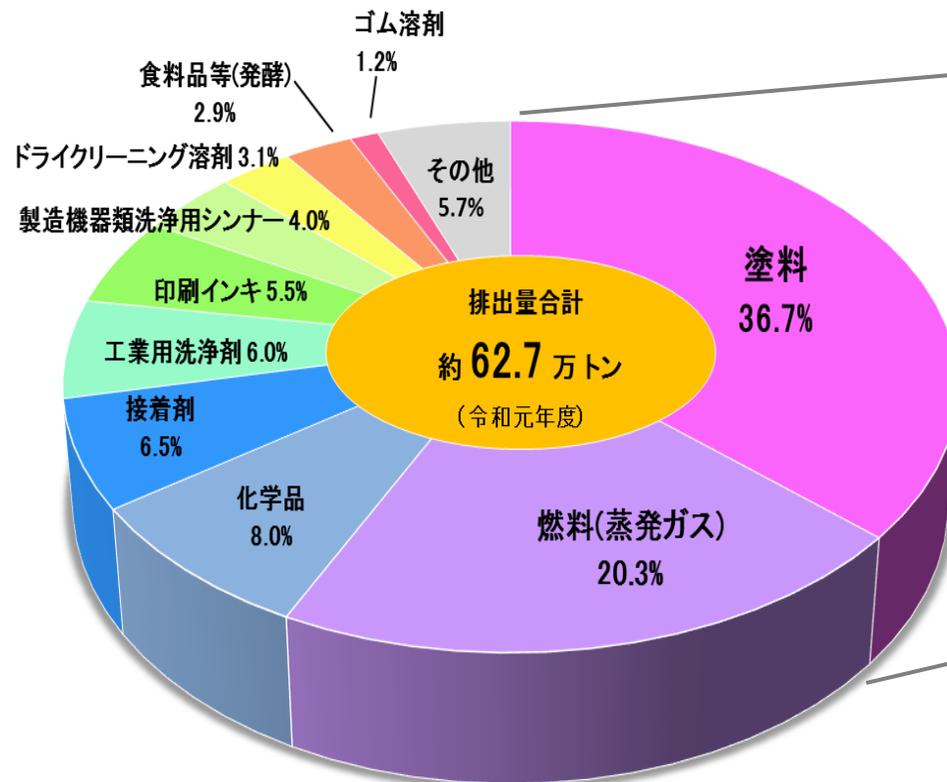


揮発性有機化合物（VOC）排出抑制 のための自主的取組の状況

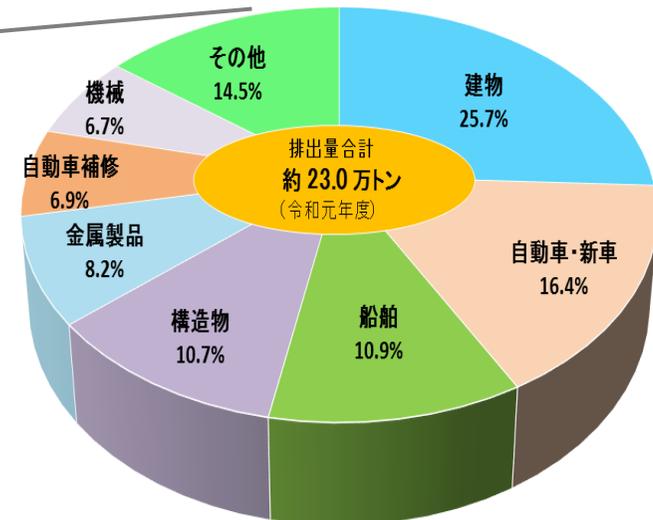
令和4年3月7日
産業技術環境局
環境管理推進室

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、塗料や接着剤、印刷インキ等を使用されている。



VOC排出量の発生源品目別割合 (令和元年度)



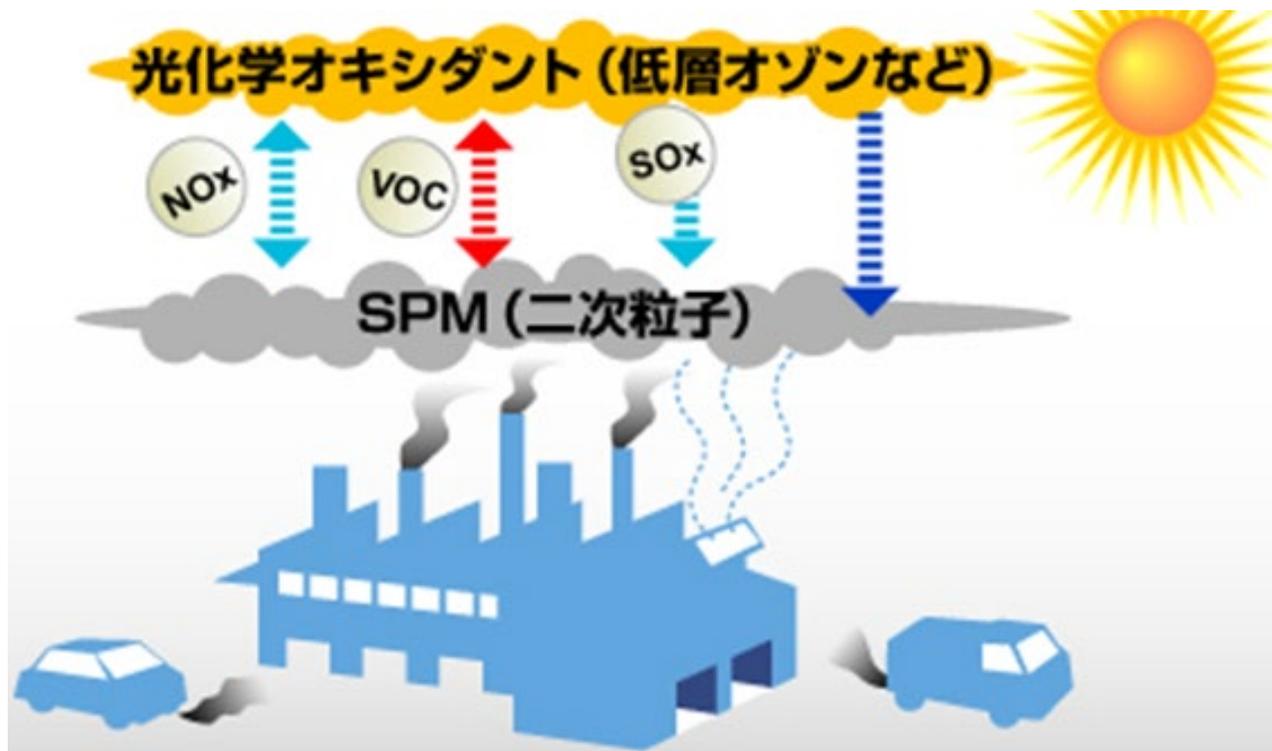
塗料使用に係る VOC排出量の需要分野別割合 (令和元年度)

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。

※ Suspended Particulate Matter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 $\text{PM}_{2.5}$

- 大気中に、窒素酸化物（ NO_x ）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_3 ）が生成される。



出所（右図）：環境省「揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制制度について」

光化学スモッグの様子



平成15年9月4日
(通常の空の様子)



平成15年9月3日
(スモッグが発生した様子)

2. VOC排出抑制のための法的枠組み

- 平成22年度までに平成12年度比で3割程度の削減を目指す（中央環境審議会意見具申（平成16年2月））。
- SPMや光化学オキシダントの原因となる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16年5月公布、平成18年4月1日施行）。
 - VOCの排出抑制は、排出規制と自主的取組を適切に組み合わせて行う（大気汚染防止法第17条の3）。
 - 全てのVOC排出事業者は、事業活動に伴うVOC排出状況の把握や排出抑制のために必要な措置を講ずるようにしなければならない（大気汚染防止法第17条の14）。
- 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。他方、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恐れがあることから、新たな削減目標は設定せず、排出規制と自主的取組を組み合わせた現行制度を継続することが適当であるとの中央環境審議会答申（平成24年12月）を踏まえ、本小委員会でもフォローアップを継続。

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、41業界団体等、約19,700社（昨年より約400社減少）が取組を報告（令和2年度実績）。

VOC自主的取組の参加業界団体等

日本ガス協会 (9)	線材製品協会 (8)	ドラム缶工業会 (11)	日本ゴム工業会 (33)
日本染色協会 (22)	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 (314)
日本製紙連合会 (45)	全国鍍金工業組合連合会 (110)	日本プラスチック工業連盟 (20)	日本粘着テープ工業会 (11)
日本鉄鋼連盟 (72)	日本電線工業会 (115)	日本オフィス家具協会 (23)	全国楽器協会 (2)
電機・電子4団体 (94) 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	日本アルミニウム協会 (9)	日本表面処理機材工業会 (23)	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 (202)	日本金属ハウスウェア工業組合 (48)
	天然ガス鋳業会 (4)	日本接着剤工業会 (83)	日本金属洋食器工業組合 (38)
日本塗料工業会 (78)	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 (75)
日本自動車部品工業会 (67)	日本化学工業協会 (68)	印刷インキ工業連合会 (41)	全国石油商業組合連合会 (13,548)
日本自動車工業会 (16)	日本印刷産業連合会 (4,387)	日本工業塗装協同組合連合会 (68)	

VOC自主的取組支援団体等

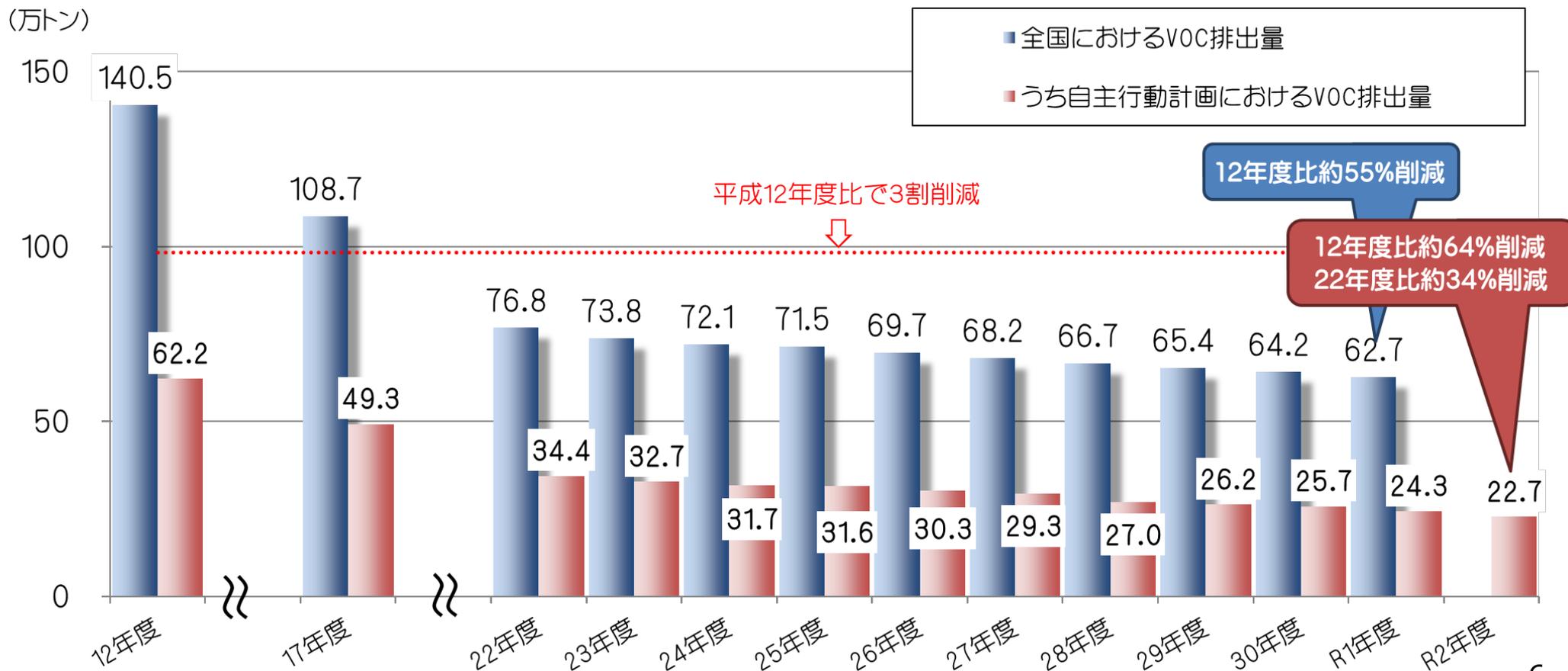
産業環境管理協会 (20)	日本産業洗浄協議会		
---------------	-----------	--	--

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

- 自主的取組参加企業によるVOC排出量は、平成12年度より6割超削減。
- 平成22年度以降もVOC排出量は減少傾向が継続 (平成22年度より3割超削減)。
- 令和2年度に排出量が減少した主な要因は新型コロナウイルスによる活動量低下によるもの。

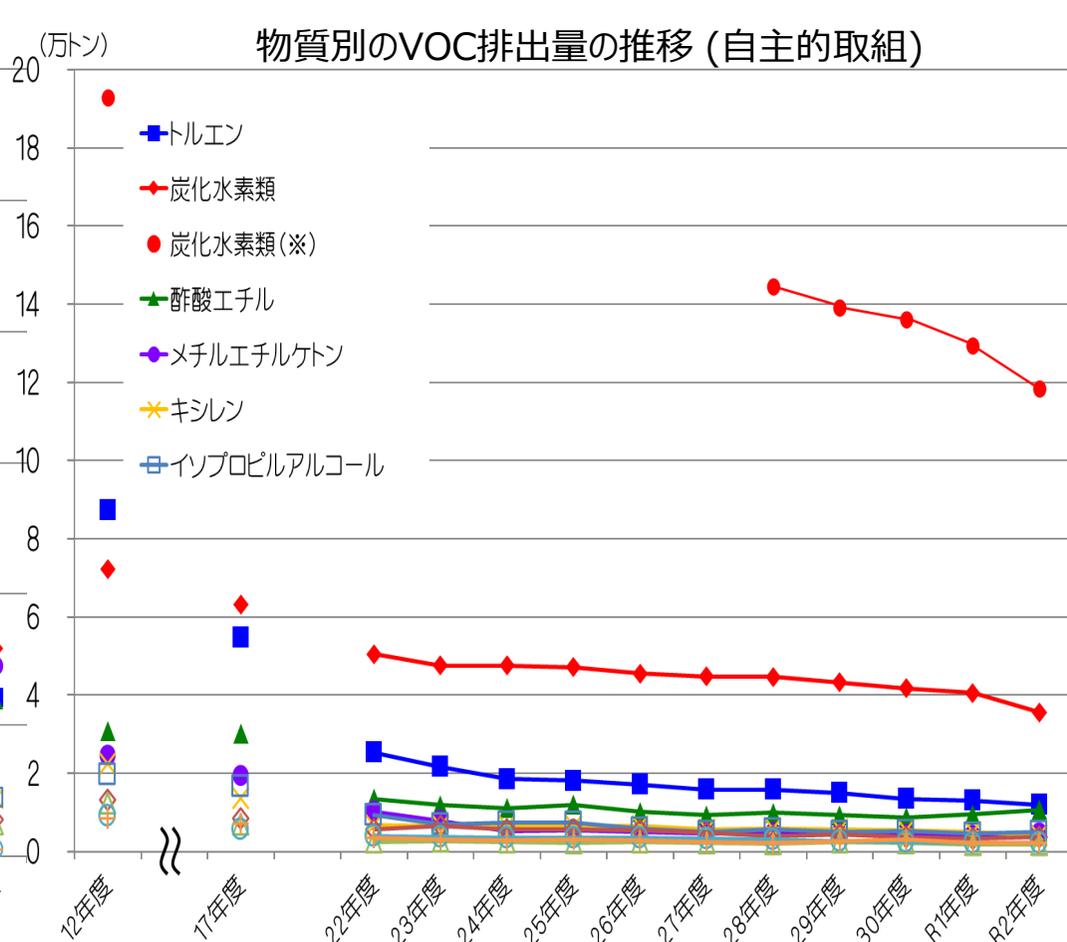
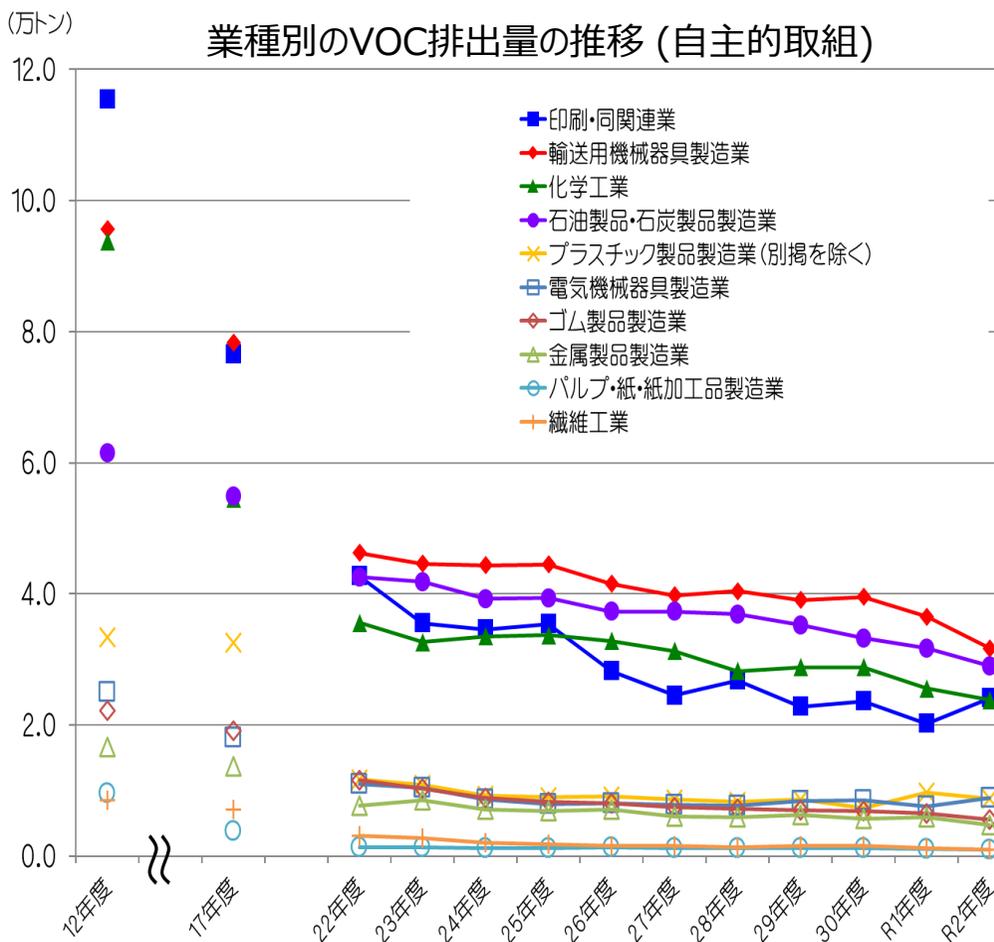


出所：全国におけるVOC排出量は、「揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリについて」（令和3年3月、環境省）

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。

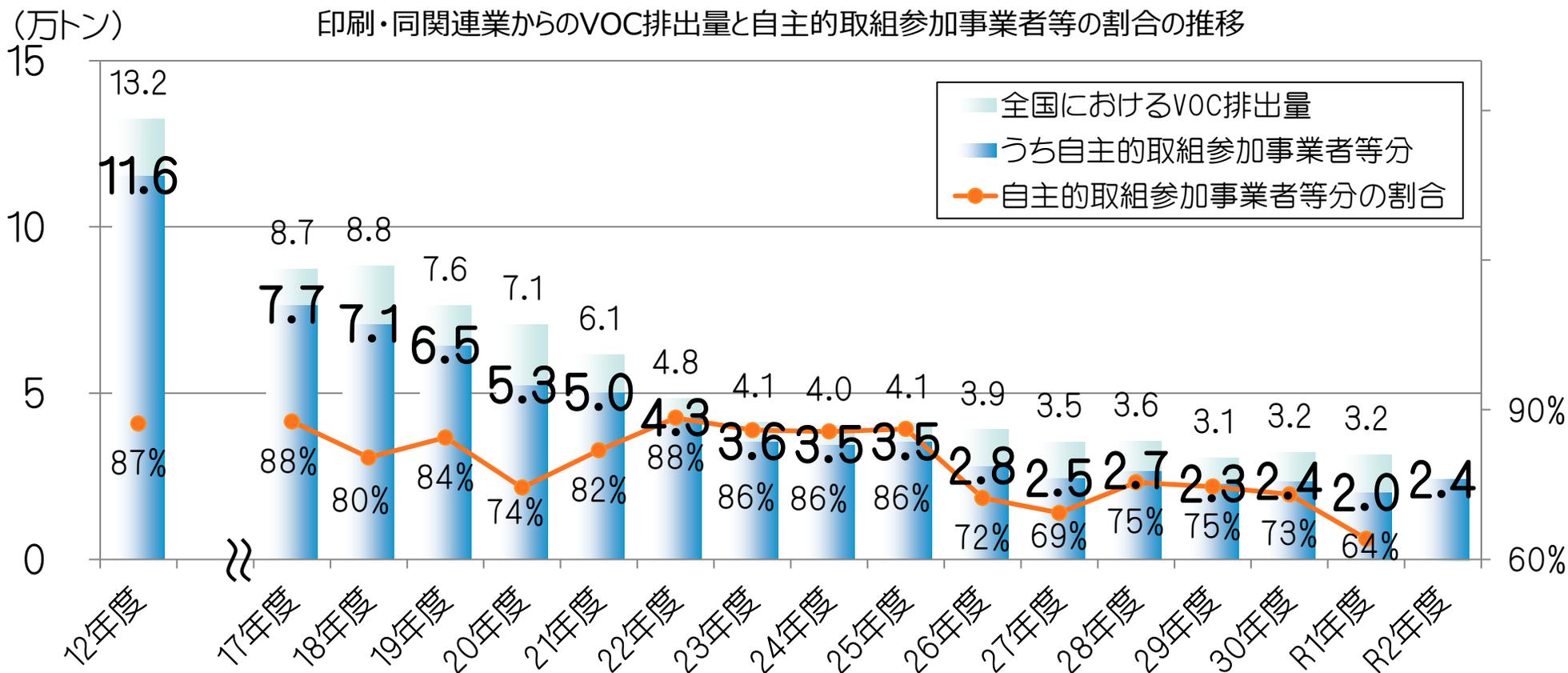


(※) 全国石油商業組合連合会の排出実績を含む

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

- 6割以上の事業者が自主的取組に参加（VOC排出量ベース）。
- 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年度比約8割削減）。
- 平成22年度以降も減少傾向が継続（平成22年度比4割超削減）。

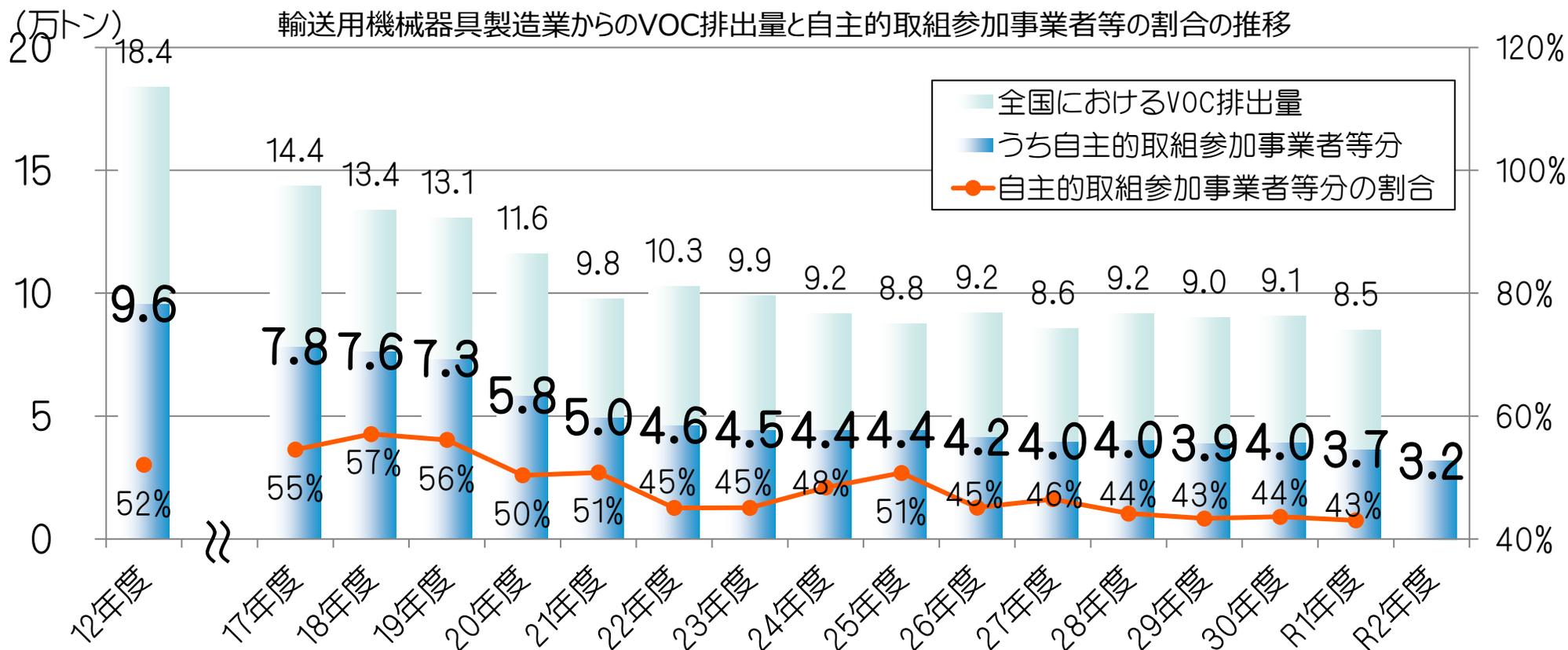


出所：全国におけるVOC排出量は、「揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリについて」（令和3年3月、環境省）

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

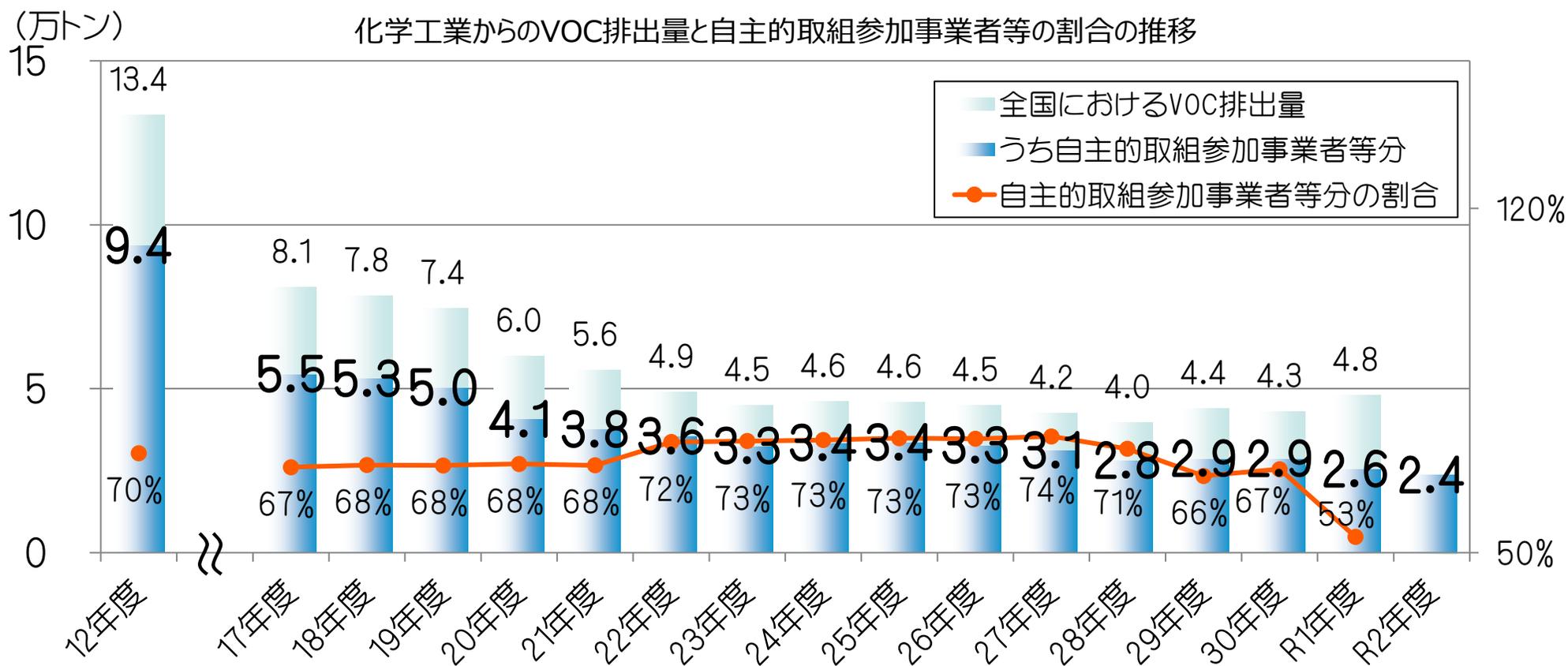
- 自主的取組には、自動車・同附属品製造業の事業者が参加。
- 塗着効率向上（ロボット塗装化等）や洗浄シンナー対策（使用量低減、回収）等により、VOC排出量を大幅に削減（平成12年度から約7割削減）。
- 平成22年度以降も減少傾向が継続（平成22年度から3割超削減）。



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

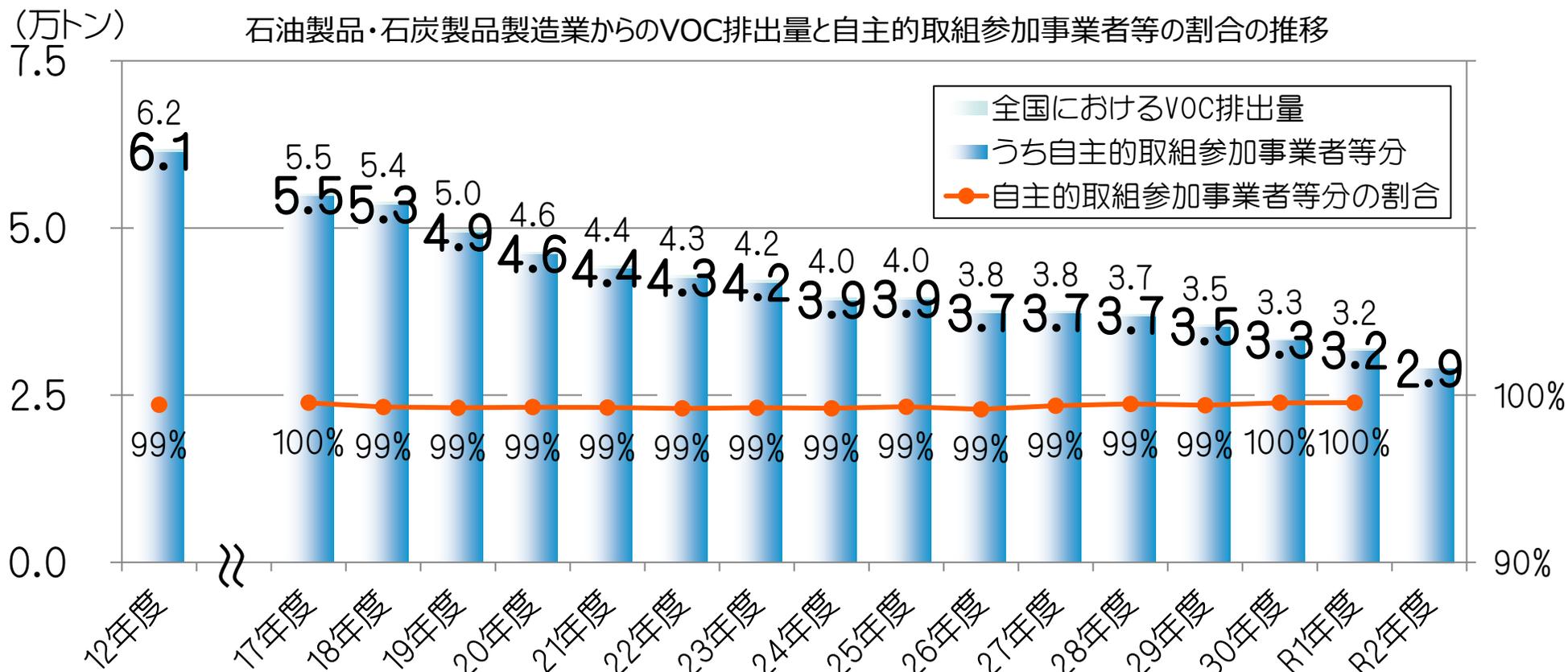
- 約5割の事業者が自主的取組に参加（VOC排出量ベース）。
- 施設・設備の密閉度の向上、水性・低VOC製品への切替え等により、VOC排出量を大幅に削減（平成12年度から7割超削減）。
- 平成22年度以降も減少傾向が継続（平成22年度から3割超削減）。



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

- ほぼ全ての事業者が自主的取組に参加（VOC排出量ベース）。
- 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) 普及・啓発

- 関東、中部、近畿の経済産業局では、VOC排出抑制の意義やメリットなどを周知するため、事業者向けのVOC排出抑制セミナーを開催。
- 当該セミナーでは、工業塗装におけるVOC排出抑制技術等を紹介するとともに、労働安全の観点での普及啓発として中央労働災害防止協会による有機溶剤取り扱い職場の健康障害防止対策、PCB廃棄物の適正処理についても併せて紹介。

令和3年度 VOC排出抑制セミナー開催実績

開催日	場 所	参加人数
令和3年11月11日(木)	WEB開催（関東局）	92名
令和3年12月22日(水)	WEB開催（近畿局）	224名
令和4年2月3日(木)	WEB開催（関東局）	56名
令和4年2月4日(金)	WEB開催（関東局）	43名
令和4年3月3日(木)	WEB開催（中部局）	集計中

VOC排出抑制セミナーの様相
(令和2年度の東京会場)



4. VOC排出抑制に関する取組

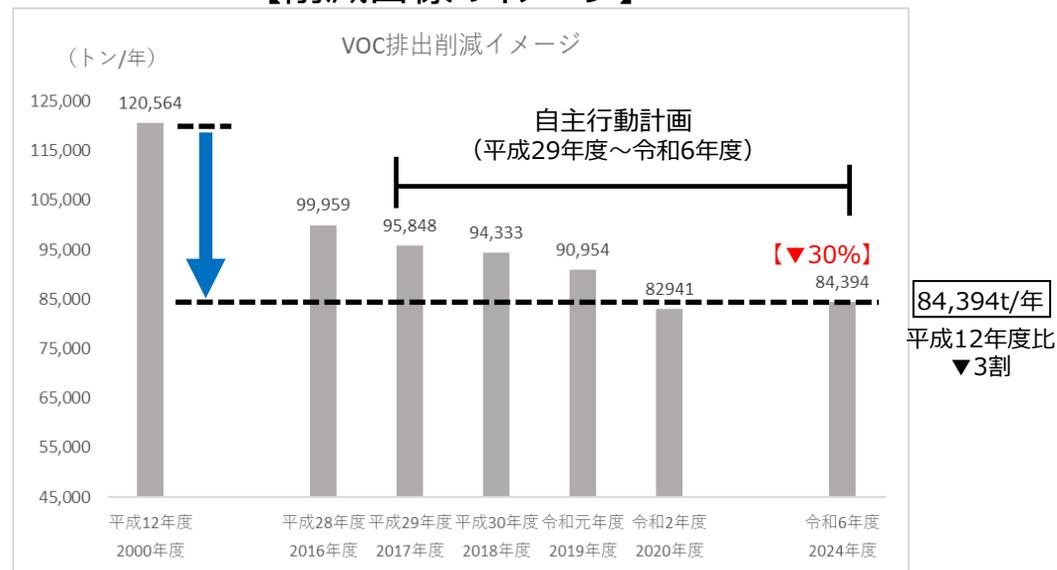
(2) 燃料蒸発ガス対策について

- 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2,784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432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 (令和3年4月～12月)	160	58
計	2,784	1,066

【削減目標のイメージ】



4. VOC排出抑制に関する取組

(3) 建築鉄部向け水性塗料の普及について

出所：(一社)日本塗料工業会

- 2020年度の塗料からのVOC排出量は21.7万トンで、2000年度比59.4%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、粉体塗料への切り替えや排気VOC処理の対策ができない橋梁等の鋼構造物や建築建物の鉄部においても、首都高速の塗替え時に限定して、水性塗料が採用された。
- 日本塗料工業会は、2019年度から建築建物の鉄部への水性塗料の適用促進を図るために、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、芝浦工業大学と共同で塗膜性能確認試験を実施している。水性も溶剤系と同等の性能が得られたので、その結果を学会発表し、建築工事標準仕様書の次回改訂への掲載を目指している。
- 環境配慮型製品の調達を推進している東京都において、「令和2年度東京都建築工事標準仕様書」の塗装工事、鉄部耐候性塗料塗りにB種（特記）で塗装仕様が掲載され、また、橋梁・歩道橋等の塗装における水性塗料への変更で補助金が出るようになった。この情報を各地方自治体に発信し、建築分野や土木分野の標準塗装仕様書に掲載されるように働きかけていく。

建築研究所暴露場



学生との共同実験風景



第18章 塗装工事

令和2年度東京都建築工事標準仕様書

表18.7.1 鉄鋼面耐候性塗料塗り

工 程	種別		塗 料 そ の 他			塗付け量 (kg/m ²)
	A種	B種	規格番号	規 格 名 称	種類	
素地ごしらえ	○		表18.2.21によるB種			—
1 下塗り (1回目)	○	—	JIS K 5552	ジンクリッチプライマー	2種	0.14
2 下塗り (2回目)	○	—	JIS K 5551	構造物用さび止めペイント	A種(溶剤形)	0.14
	—	○			D種(水性)	0.14
3 下塗り (3回目)	○	—	JIS K 5551	構造物用さび止めペイント	A種(溶剤形)	0.14
	—	○			D種(水性)	0.14
4 研磨紙すり	○		研磨紙 P120～220			—
5 中塗り	○	—	JIS K 5659	鋼構造物用耐候性塗料	A種(溶剤形)	0.14
	—	○			B種(水性)	0.14
6 上塗り	○	—	JIS K 5659	鋼構造物用耐候性塗料	A種(溶剤形)	0.10
	—	○			B種(水性)	0.10

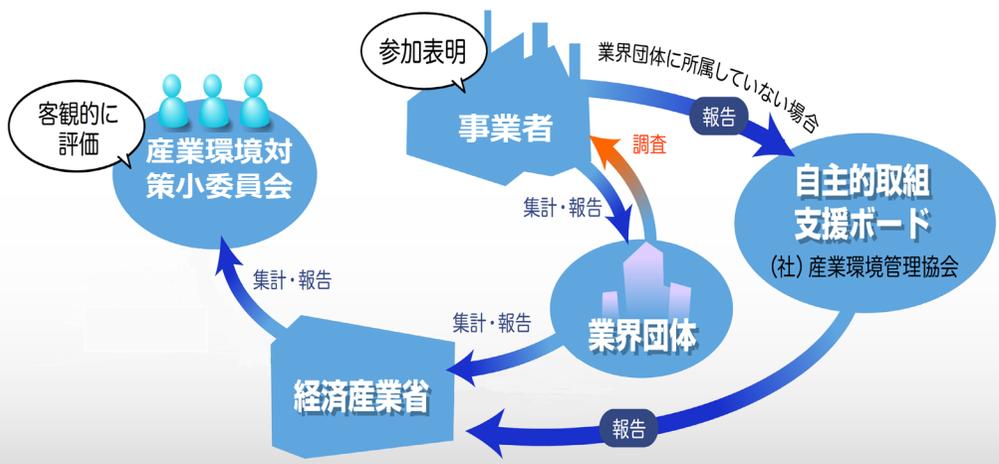
(注)1 素地ごしらえの種別は、塗料その他の欄による。
 2 工程6まで鉄骨等の製作工場で行う場合は、工程4は省略する。
 3 種別は、特記による。特記がなければ、A種とする。

4. VOC排出抑制に関する取組

(4) 支援

- (一社)産業環境管理協会の「VOC自主的取組支援ボード」では、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。
- 日本政策金融公庫は、VOC排出削減のための設備（吸着装置、分解装置、分離装置、密閉装置、被覆施設、蒸気返還装置）を取得するために必要な設備資金を融資（環境・エネルギー対策資金）。

VOC自主的取組支援ボードの機能



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）

4. VOC排出抑制に関する取組

(5) 業界団体に未所属の事業者への働きかけ

- 今年度、業界団体に未所属の企業をターゲットに、環境関係の情報取得方法等についてアンケートを実施。
- この結果を踏まえ、今後効率的な周知方法等について検討を行う。

アンケートの方法

- 約2千社にアンケートを送付。企業データにて以下の条件により送付先を選定。
 - ・VOC排出量の補足率が低い業種
 - ・自主的取組参加団体に未所属
- 環境規制等の情報の入手方法に加え、環境対策への関心やVOC自主的取組の認知等についても質問事項とした。

質問事項

- Q1. 企業情報
- Q2. 業界団体への所属の有無
- Q3. 環境規制等の情報入手の方法
(選択肢としてはHP、メルマガ、雑誌、新聞等)
- Q4. サプライチェーンを通じた環境規制情報等の提供
(原材料の部品等の仕入れ先や納品先からの情報提供の有無)
- Q5. 法規制以外の追加的環境対策や自主的取組への関心
- Q6. VOC自主的取組の認知について
(VOCや自主的取組という言葉聞いたことの有無)

結果(速報)

- 業界団体未加盟の企業の回答では次が見受けられた。
- 省庁や自治体のホームページ、取引先企業から環境関係の情報を入手。そのような情報は入手していないとの回答もあり。事業者の手元に情報が届く方法として、メールマガジンやリーフレットは有効。
 - 追加的環境対策には関心はあるが時間、人員、費用等の理由により余裕がない。
 - サプライチェーンを通じて情報を入手している場合、検討や対応につながっているケースが見受けられる。

5. 光化学オキシダントの状況①

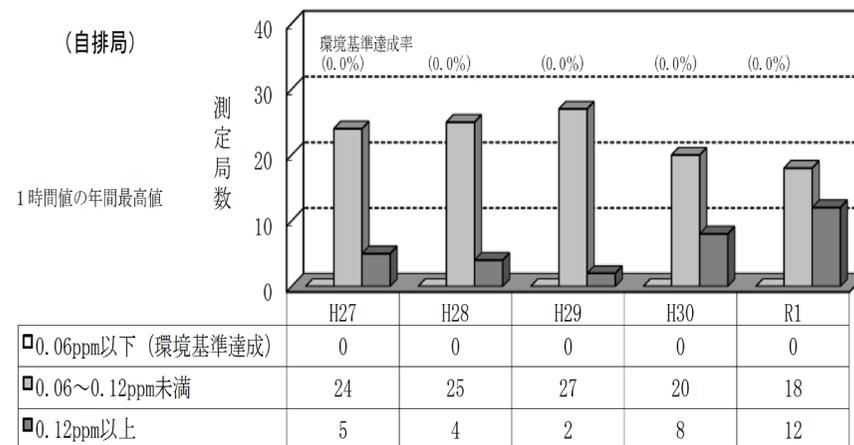
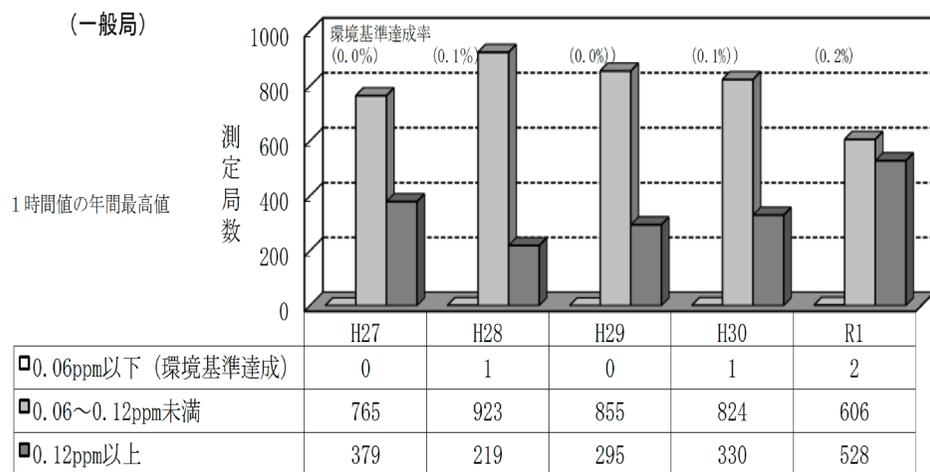
- 令和元年度の環境基準※¹達成局は、一般局※²で1,136局中2局(0.2%)、自排局※³で30局中0局(0%)となっており、依然として極めて低い水準となっている。

※1 光化学オキシダントの環境基準：1時間値が0.06ppm以下であること

※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

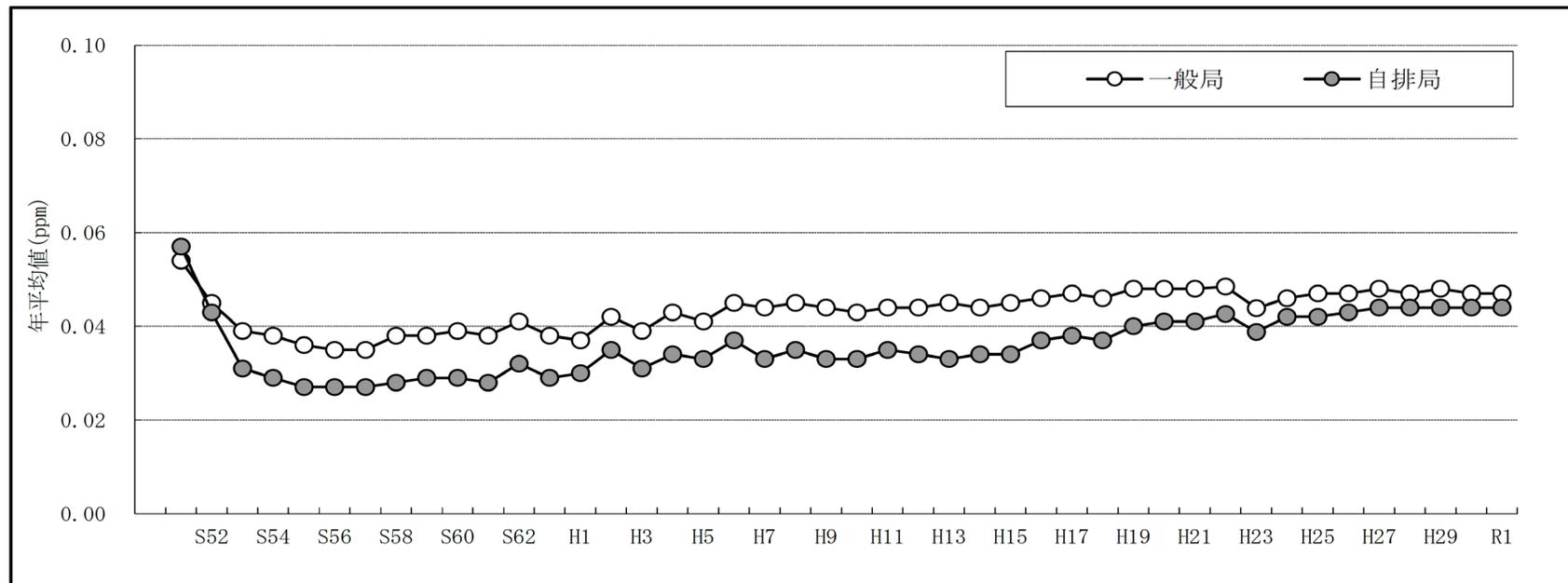
光化学オキシダント（昼間の日最高1時間値）の濃度レベル別測定局数の推移（一般局、自排局）



5. 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。

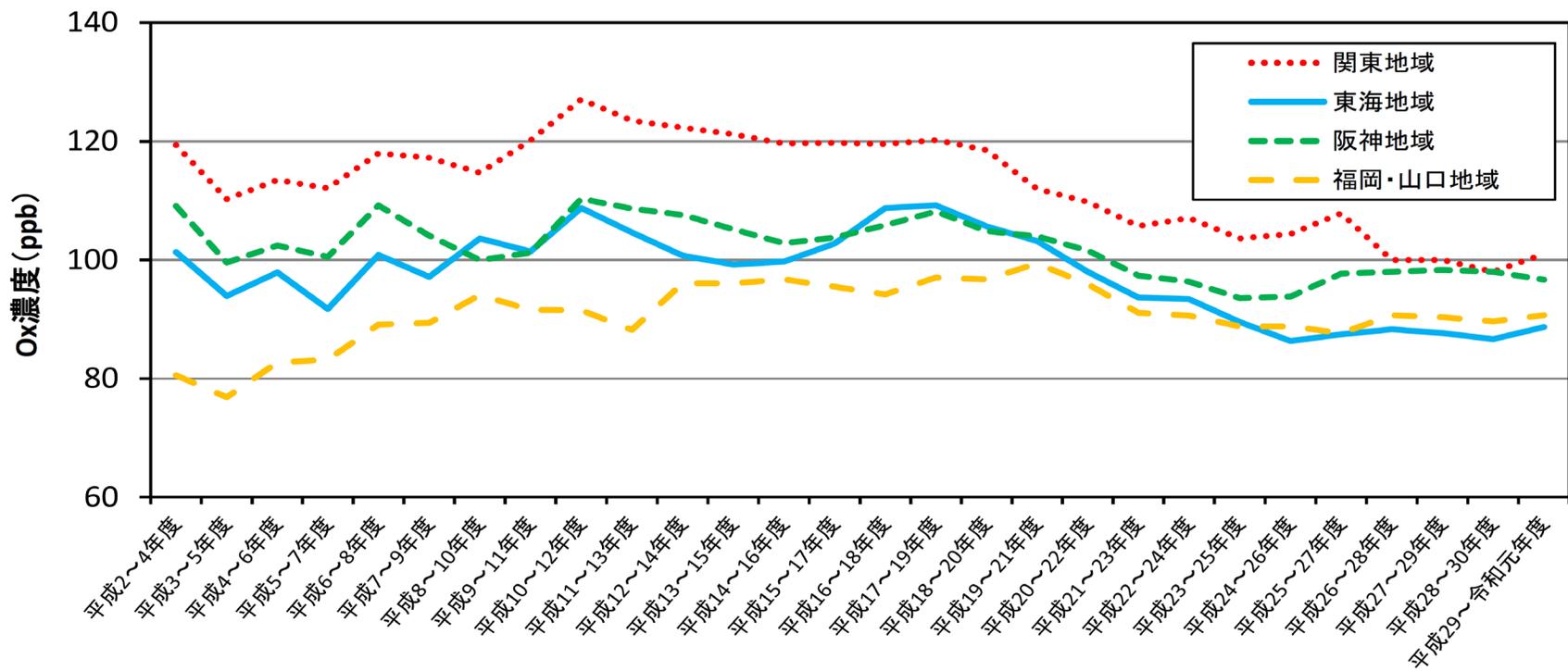
光化学オキシダント（昼間の日最高1時間値）の年平均値の推移



5. 光化学オキシダントの状況③

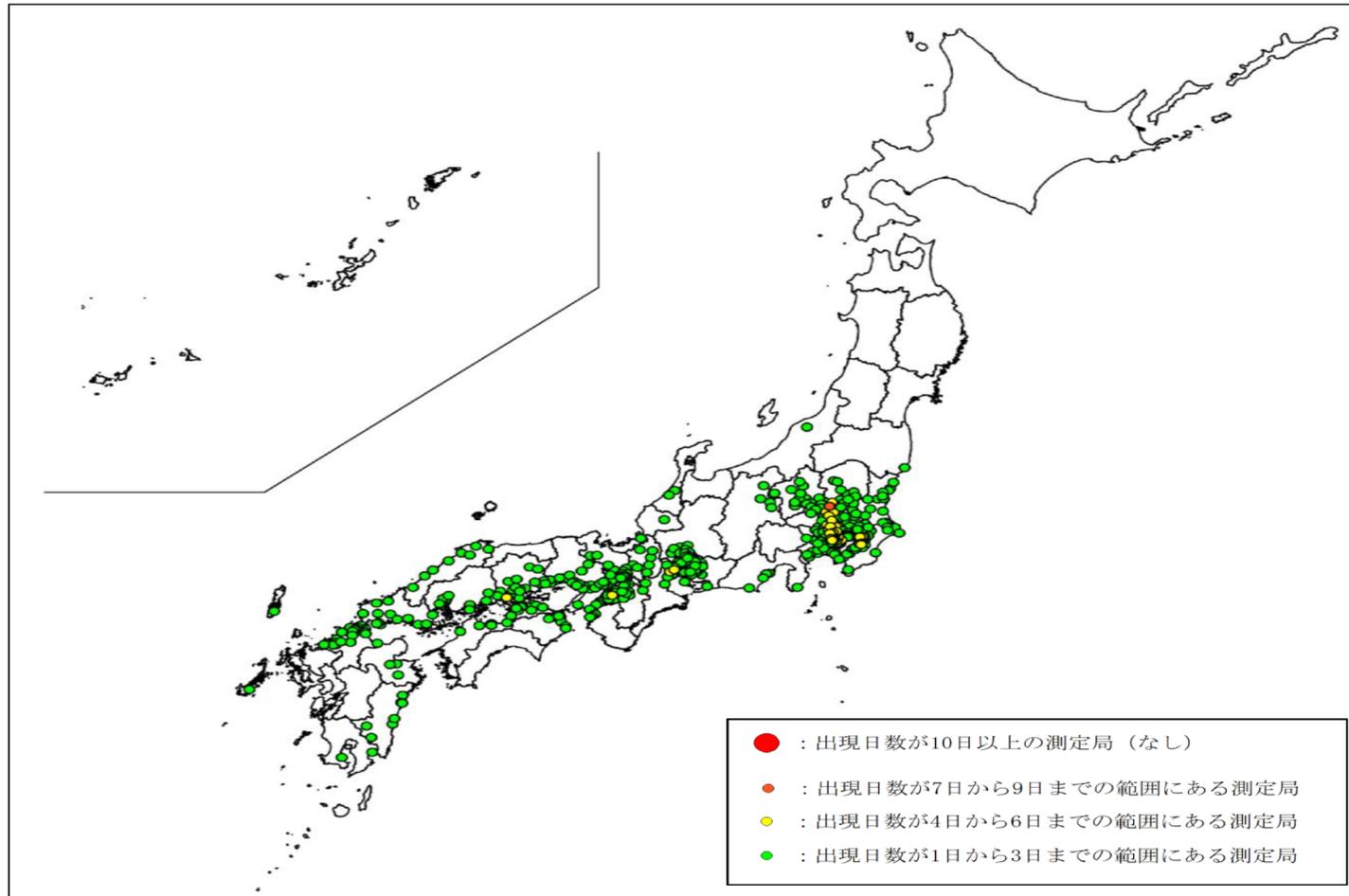
- 光化学オキシダント濃度の長期的な改善傾向を評価するための指標※を用いて、注意報発令レベルの超過割合が多い地域における域内最高値の経年変化をみると、平成18～20年度頃から低下傾向であったが、近年ではほぼ横ばいで推移している。

※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



5. 光化学オキシダントの状況④

- 令和元年度において注意報レベルの濃度（0.12ppm以上）が10日以上出現した地域（下図●印）はない（平成30年度以降なし）。



6. まとめ ①現状

- 平成22年度には3割以上（平成12年度）の削減を達成。平成23年度以降は、国は新たな数値目標を設定せず、平成22年度比で悪化しないよう、業界団体等が設定した「目指すべき方向性と方策」に基づき、自主的取組を継続。直近の令和2年度には平成22年度に比べて更に3割超削減するなど、更なるVOC排出抑制に貢献。
- 光化学オキシダント濃度の新指標（p18）は平成18～20年度頃から減少傾向にある等、本取組は大気環境の改善に一定の効果があったと考えられるが、光化学オキシダント濃度の環境基準達成状況（p17）は極めて低い水準で推移している等、引き続きVOC排出抑制が求められている状況。
- 今後も自主的取組は継続していく必要があるが、光化学オキシダント及びPM2.5の発生抑制については、次のような課題もある。
 - 光化学オキシダント及びPM2.5の生成機構は十分な解明に至っておらず、今後も科学的知見の更なる充実等が求められること。
 - 排出インベントリーや越境汚染による影響をより高い精度で把握する必要があること。
 - 植物由来VOCについては排出量や光化学オキシダントへの影響等、不明な点が多いこと。
 - VOC排出削減による光化学オキシダント濃度の低減効果を定量的に評価するための手法が必要であること。
- こうした状況下において、VOCの削減効果を定量的に評価するための調査事業を令和元年度から引き続き、実施している。今後も引き続き、上記課題に向けた検討を行う。

6.まとめ ②今後に向けて（主な論点）

- 平成22年度における数値目標達成から10年経過。事業者負担軽減のため、フォローアップの方法について見直すべき点はないか（例えば、近年では排出量の変化は小さくなってきているため、毎年度提出を受けている事業者からの報告について、頻度の見直しを検討してはどうか。その場合、排出量等についてどのような影響が生じるか）。
- 自主的取組を実施されていない団体未加入の事業者の方に、どのような手段により働きかけをすれば取り組んでいただけるか。特に自主的取組の実施に伴うメリットをどのように伝えればよいか。
- その他、自主的取組やフォローアップの方法について、今後、優先的に検討すべき事項はないか。

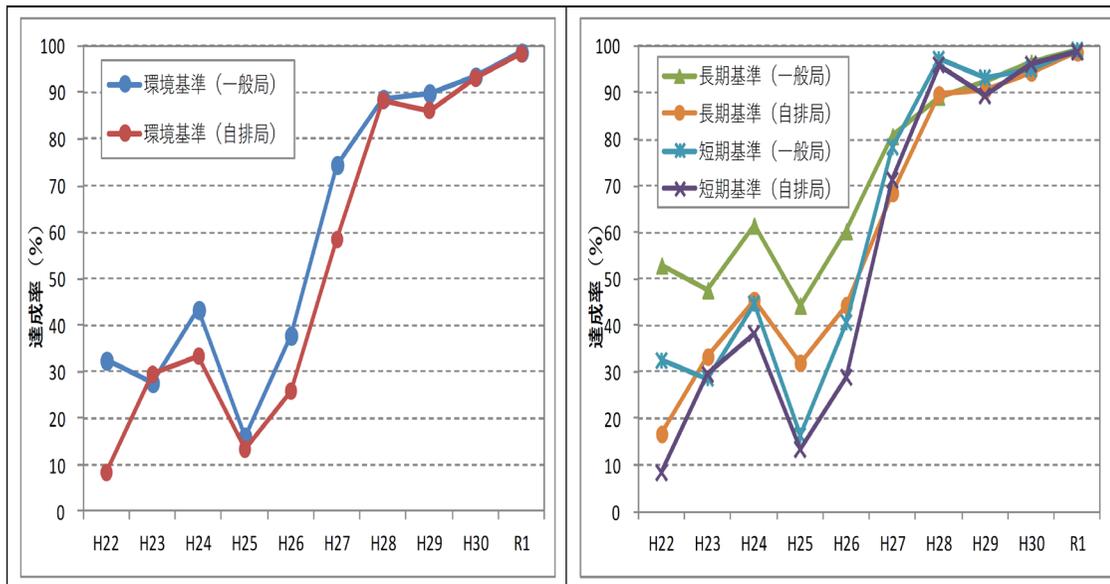
参 考

微小粒子状物質（PM_{2.5}）の状況

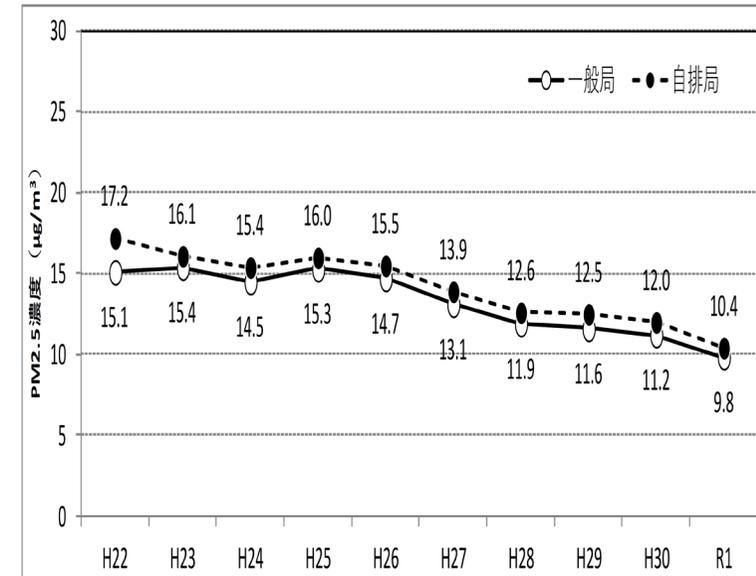
- 令和元年度におけるPM2.5の環境基準達成率は、一般局で98.7%であり、平成30年度と比較して改善した。
- 平成25年度以降年平均値は緩やかな改善傾向である。

※PM2.5の環境基準：長期基準：年平均値15 μ g/m³以下、短期基準：1日平均値35 μ g/m³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



出所：環境省「令和元年度大気汚染状況について」

中央環境審議会における光化学オキシダント対策の検討状況

- 環境省の中央環境審議会において、光化学オキシダント対策は、「大気・騒音振動部会」及びその下の「微小粒子状物質等専門委員会」にて審議されている。
- 直近の大気・騒音振動部会（第16回、本年1月開催）にて、光化学オキシダントの環境基準の設定に向けた検討、同物質削減による気候変動への効果についての情報収集、対策の検討及び削減シナリオの策定等につき、令和6年末までのスケジュールが示された（下図）。

光化学オキシダント対策ワーキングプラン（資料2-1抜粋）

5. 今後のスケジュール

本ワーキングプランに基づき、各種検討を以下のとおり進める。

		R3	R4	R5	R6
①ア	光化学オキシダントによる植物影響に関する知見の整理・環境基準の設定に向けた検討	知見の整理		環境基準の設定に向けた検討※	
イ	光化学オキシダントによる人健康影響に関する知見の整理・環境基準の再評価に向けた検討	知見の整理		環境基準の再評価に向けた検討	
②ア	光化学オキシダントによる植物の二酸化炭素吸収阻害の定量評価				
イ	温室効果ガスとしての光化学オキシダントの寄与調査				
ウ	国際機関（CCAC、EANETなど）との連携				
③ア	生成機構の解明、シミュレーションモデルの精緻化				
イ	過去の対策効果の検証（前駆物質削減による効果）				
ウ	光化学オキシダント対策の検討・削減シナリオの策定				

※知見の整理の状況を踏まえて判断する。