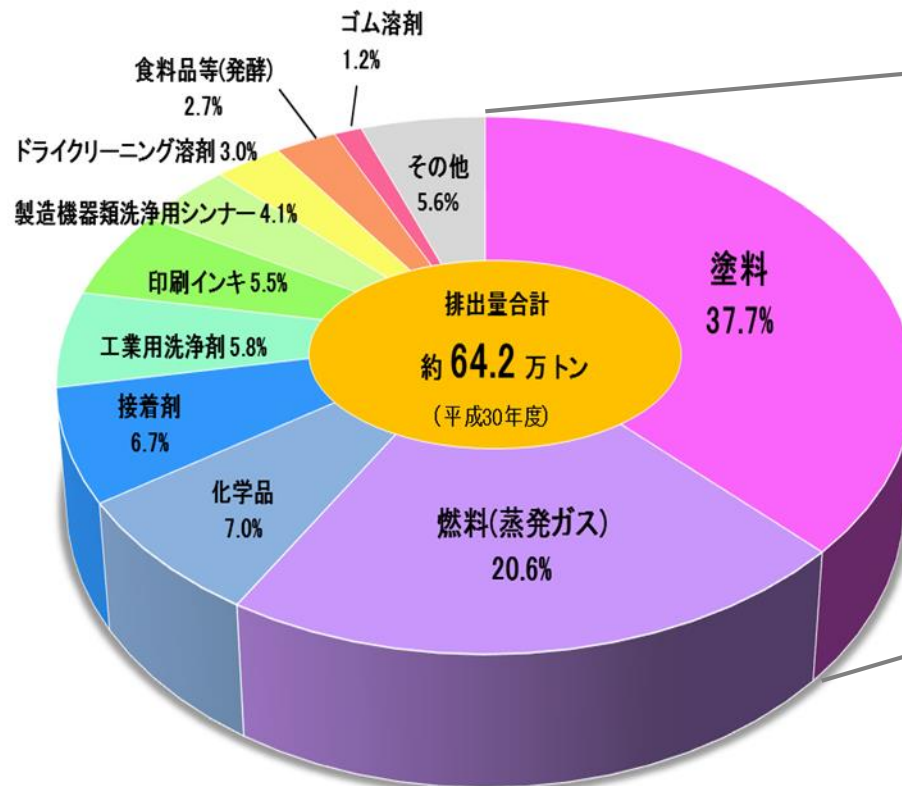


揮発性有機化合物（VOC）排出抑制 のための自主的取組の状況

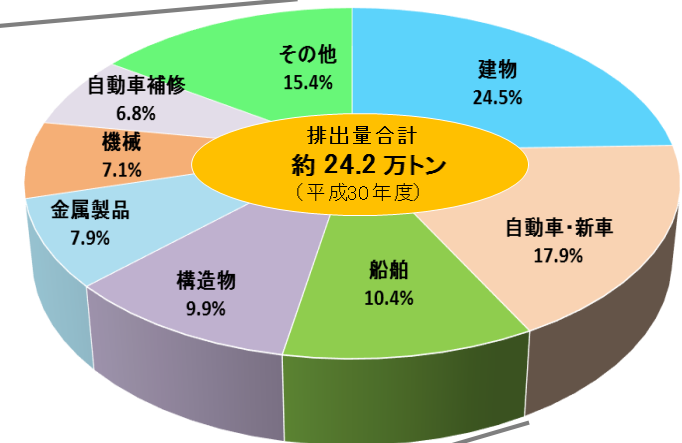
令和 3 年 2 月 8 日
産業技術環境局
環境管理推進室

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。



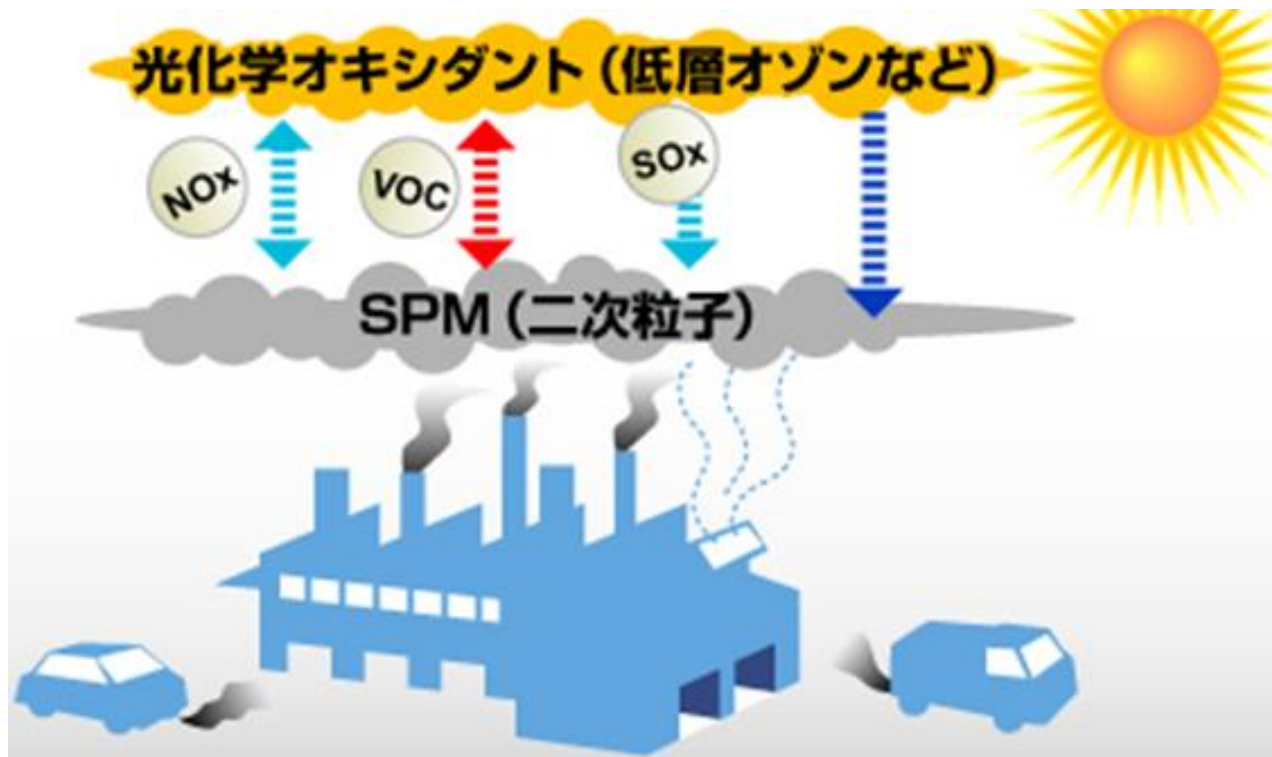
VOC排出量の発生源品目別割合（平成30年度）



塗料使用に係る
VOC排出量の需要分野別割合
(平成30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 $2.5\mu\text{m}$ ($=0.0025\text{mm}$) 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。



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20,100社（昨年より約400社減少）が取組を報告（令和元年度実績）。

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（34）
日本染色協会（19）	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（321）
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（12）
日本鉄鋼連盟（75）	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（96） 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（197）	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（72）
日本自動車部品工業会（72）	日本化学工業協会（68）	印刷インキ工業連合会（40）	全国石油商業組合連合会（13,756）
日本自動車工業会（16）	日本印刷産業連合会（4,557）	日本工業塗装協同組合連合会（70）	

VOC自主的取組支援団体等

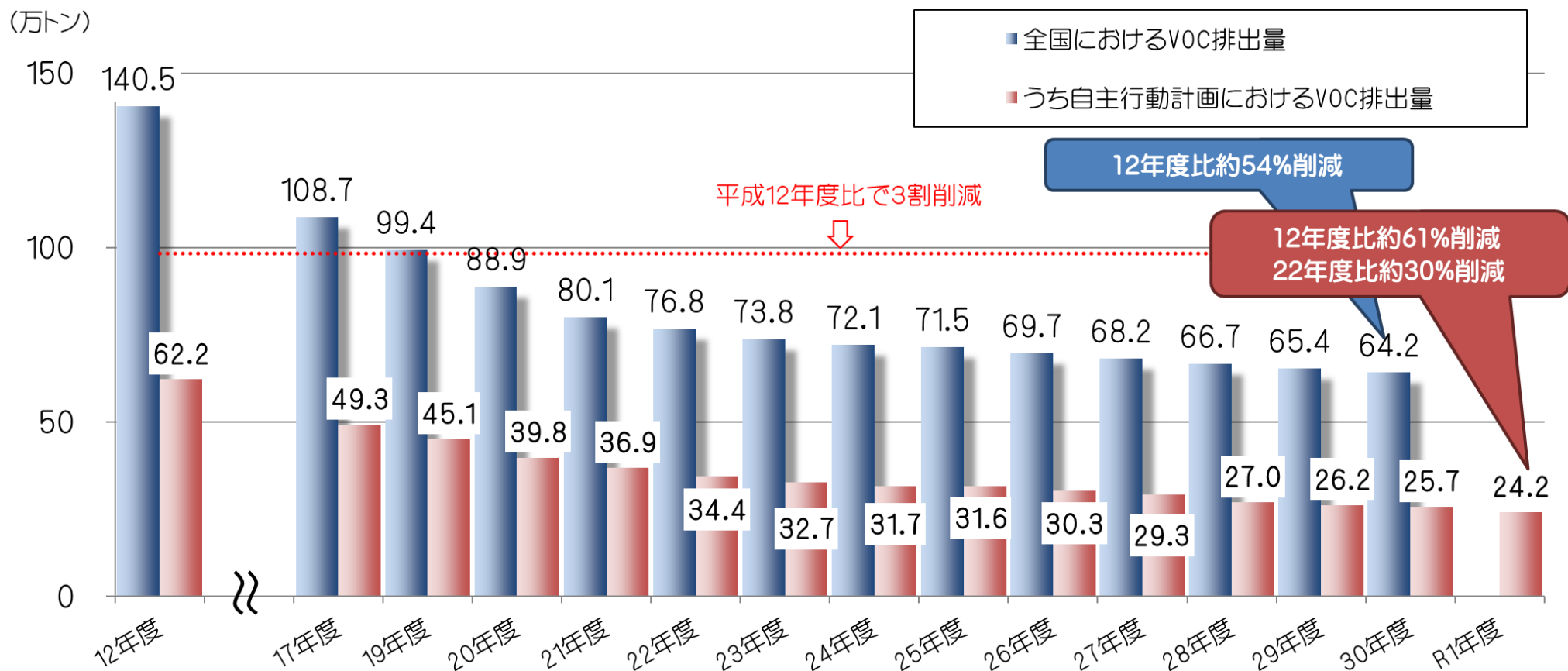
産業環境管理協会（19）	日本産業洗浄協議会		
--------------	-----------	--	--

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年度より約 6 割削減。
- 平成22年度以降もVOC排出量は減少傾向が継続 (平成22年度より約 3 割削減)。

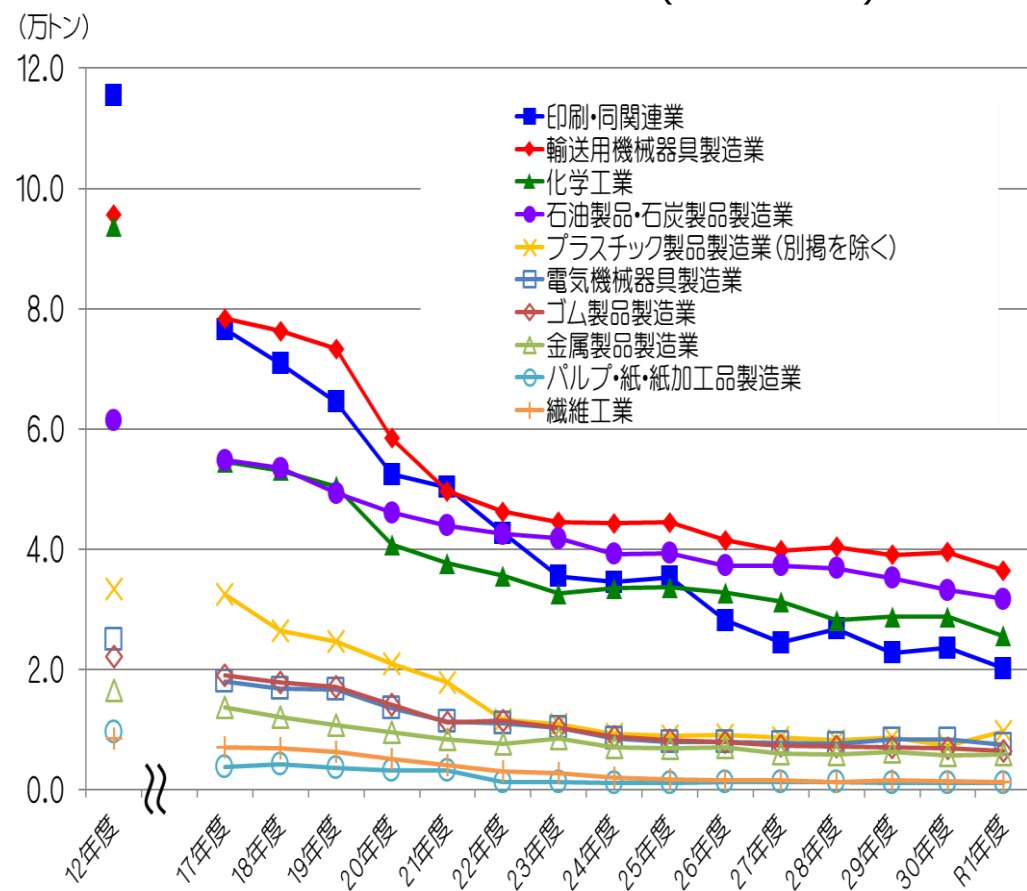


3. 事業者による自主的取組のフォローアップ結果

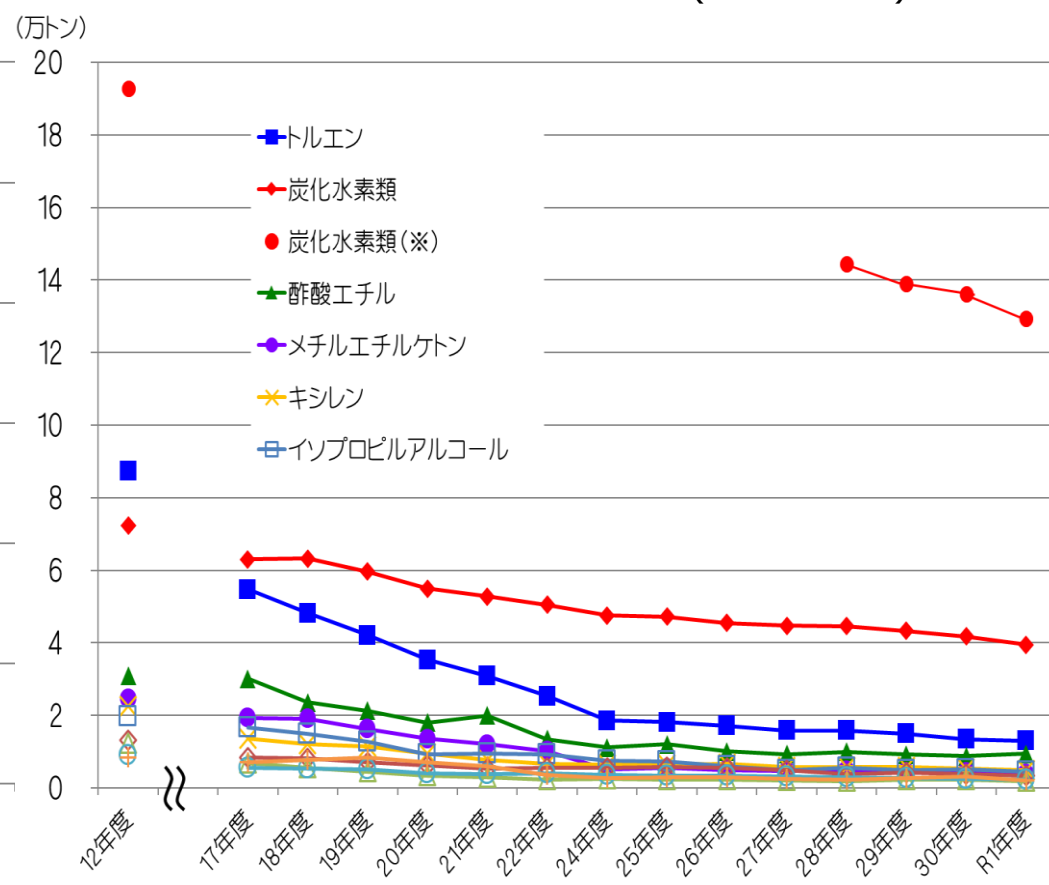
(3) 業種別及び物質別の動向

- 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3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）



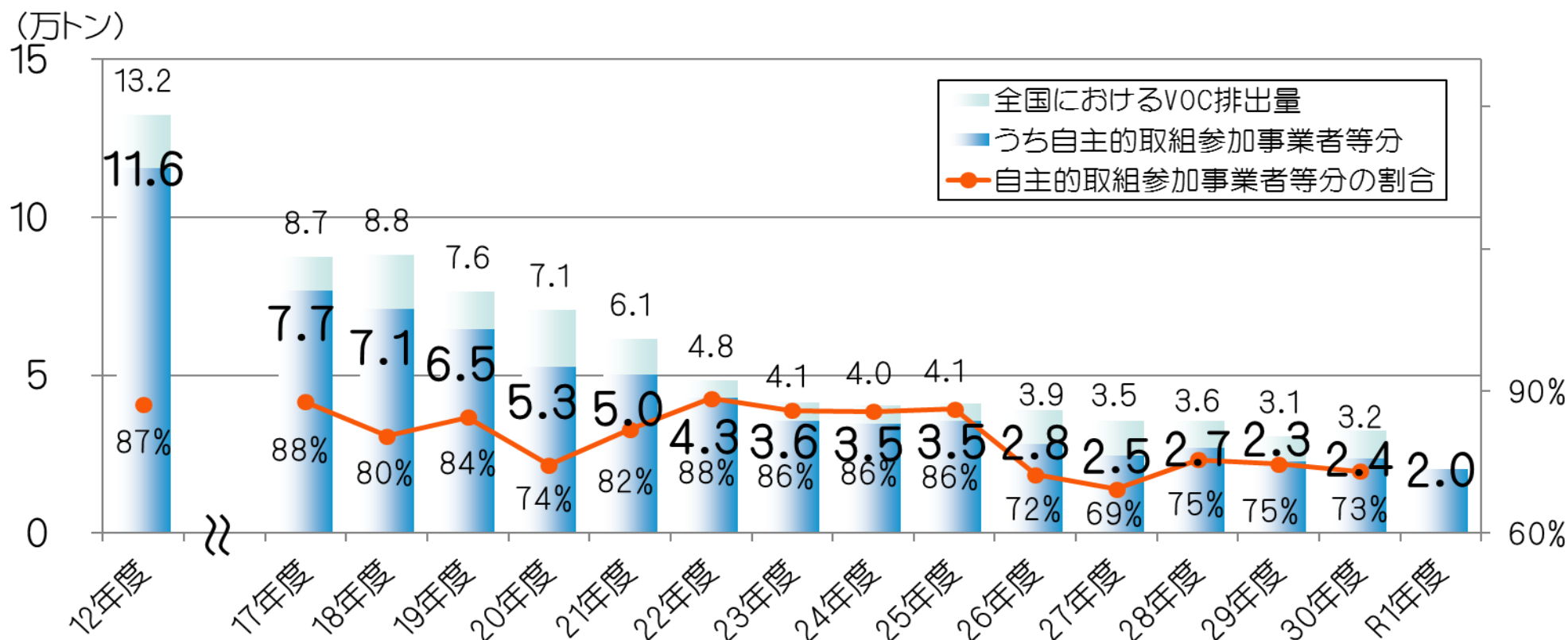
(※) 全国石油商業組合連合会の排出実績を含む

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

- 約7割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割超削減）。

印刷・同関連業からのVOC排出量と自主的取組参加事業者等の割合の推移



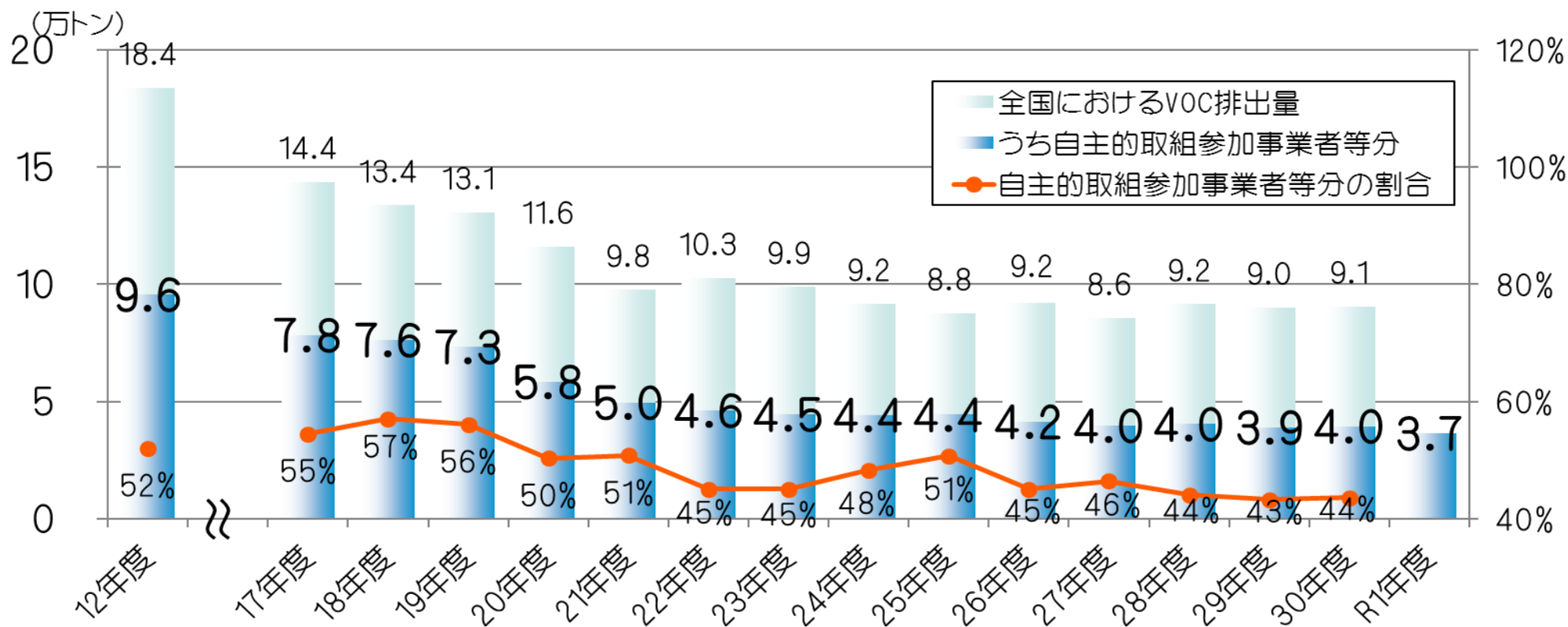
出所：全国におけるVOC排出量は、「揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリについて」（令和2年3月、環境省）

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6割超削減）。
- 平成22年度以降も減少傾向が継続（平成22年度から約2割減）。

輸送用機械器具製造業からのVOC排出量と自主的取組参加事業者等の割合の推移



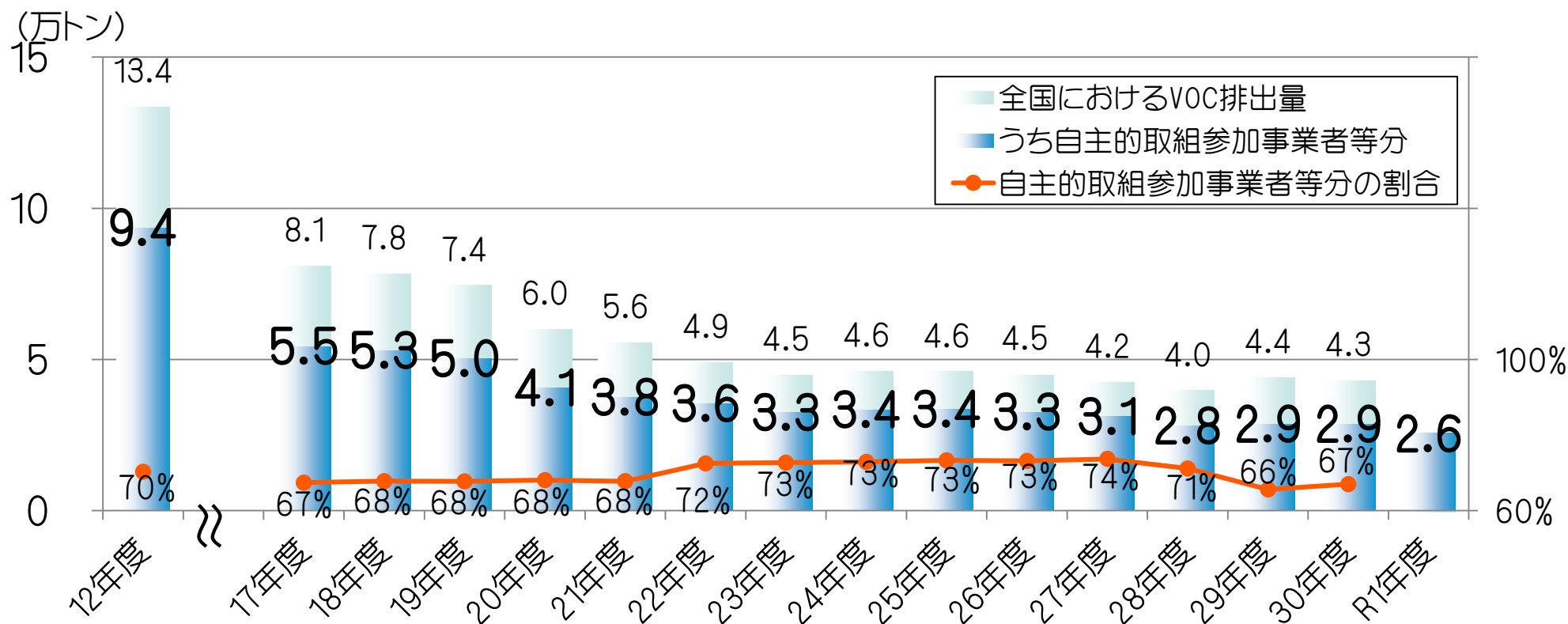
出所：全国におけるVOC排出量は、「揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリについて」（令和2年3月、環境省）

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

- 約7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年度から約3割減）。

化学工業からのVOC排出量と自主的取組参加事業者等の割合の推移



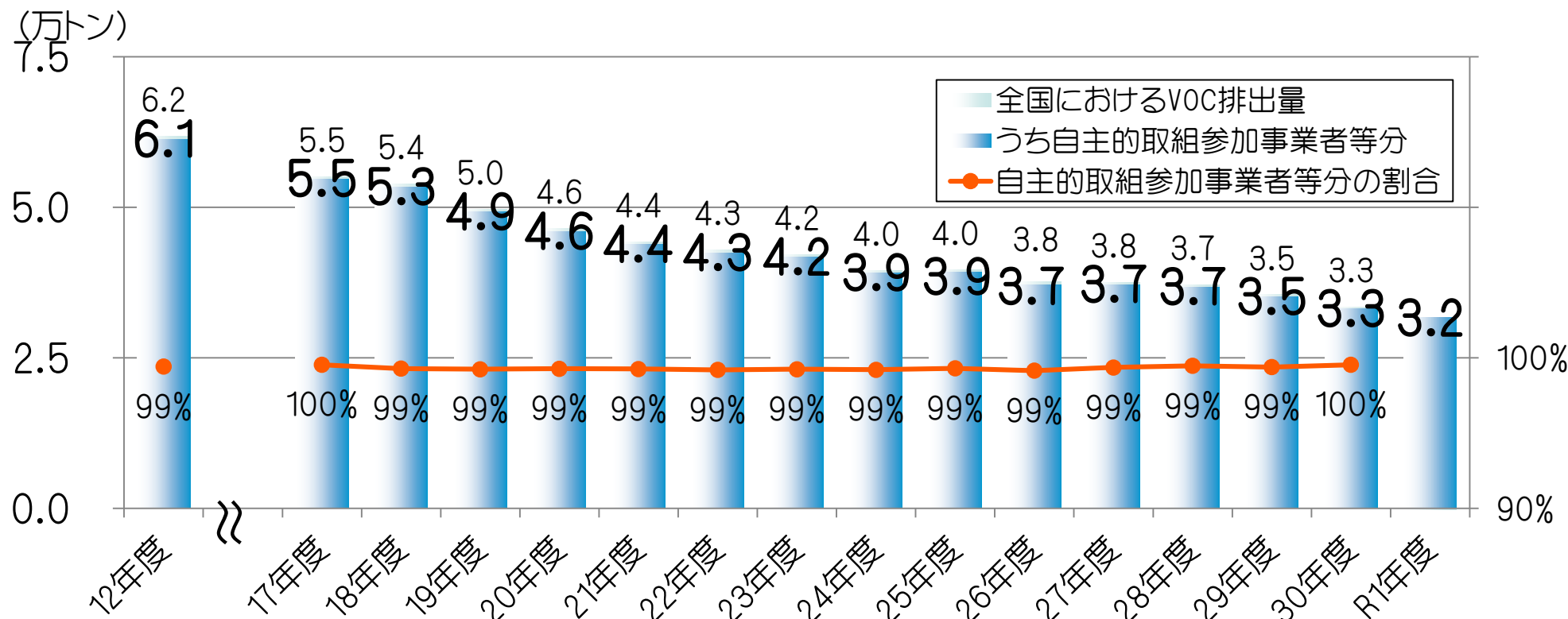
出所：全国におけるVOC排出量は、「揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリについて」（令和2年3月、環境省）

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割減）。
- 平成22年度以降も減少傾向が継続（平成22年度から約2割超削減）。

石油製品・石炭製品製造業からのVOC排出量と自主的取組参加事業者等の割合の推移



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2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2年10月30日(金)	日本印刷会館（東京都中央区）	69名 (Web併用)
令和2年11月18日(水)	山梨県立図書館（山梨県甲府市）	30名 (Web併用)
令和2年12月16日(水)	WEB開催（近畿局）	116名
令和3年2月1日(月)	WEB開催（中部局）	208名
令和3年2月2日(火)	WEB開催（関東局）	80名

VOC排出抑制セミナー（東京会場）の様様



4. VOC排出抑制に関する取組

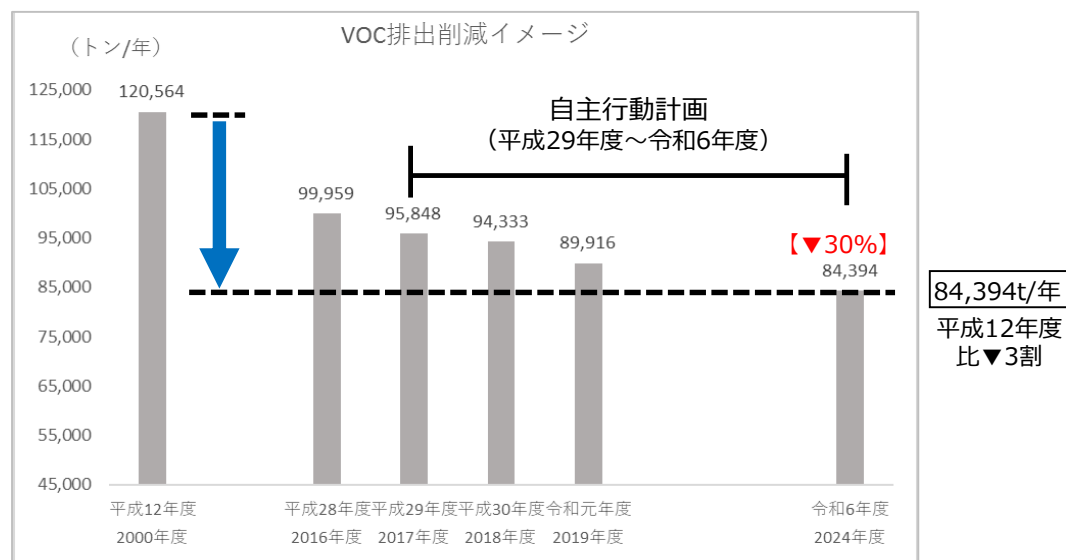
(2) 燃料蒸発ガス対策について

- 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2,592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392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28年度以前 (平成25年2月～平成28年3月)	1,034	410
平成28年度	446	195
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 (令和2年4月～令和2年12月)	218	70
計	2,592	997

【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

- 2019年度の塗料からのVOC排出量は23.0万トンで、2000年度比57%減である。しかしながら、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いるものの、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は、水性塗料への切替えが進んでいない。
- その対策の一例として、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。沖縄などの暴露試験結果をもとに、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）ではあるが、塗装仕様が掲載された。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



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		塗付量 (kg/㎡)	
		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

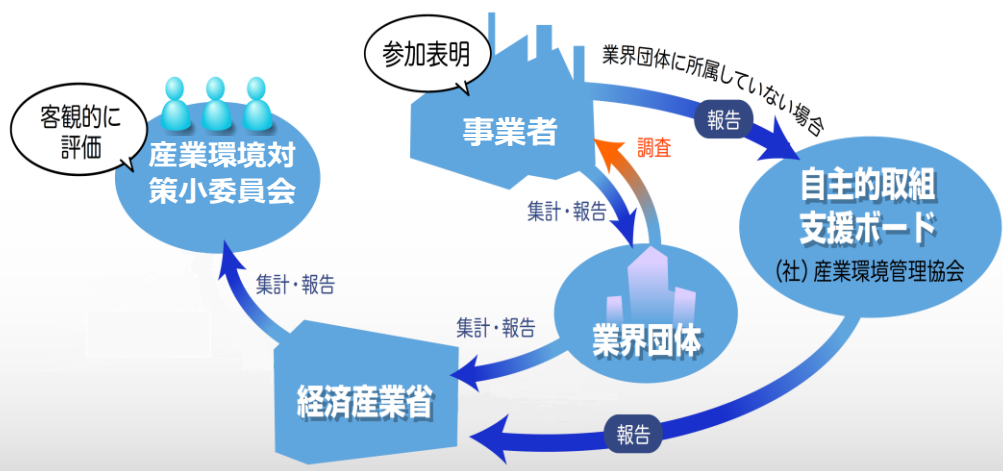
(注)1 素地ごしらえの種別は、塗料その他の欄による。
2 工程6まで鉄骨等の製作工場で行う場合は、工程4は省略する。
3 種別は、特記による。特記がなければ、A種とする。

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

● 業界団体に未所属の事業者への働きかけを目的として、今年度は次の取組を実施した。

- 自治体（都道府県に加え、政令市等約150自治体）にVOCの自主的取組に関する事業者への啓発・普及状況を聞き取るアンケートを実施。（先行事例を参考に、自主的取組の啓発活動の契機となるように、結果をフィードバック）
- アンケートと同時に、支援ボードのリーフレットを送付し、啓発ツール・情報提供の材料として提供。PDF版の提供も要望に応じて実施（ホームページ、メルマガ等への使用可）

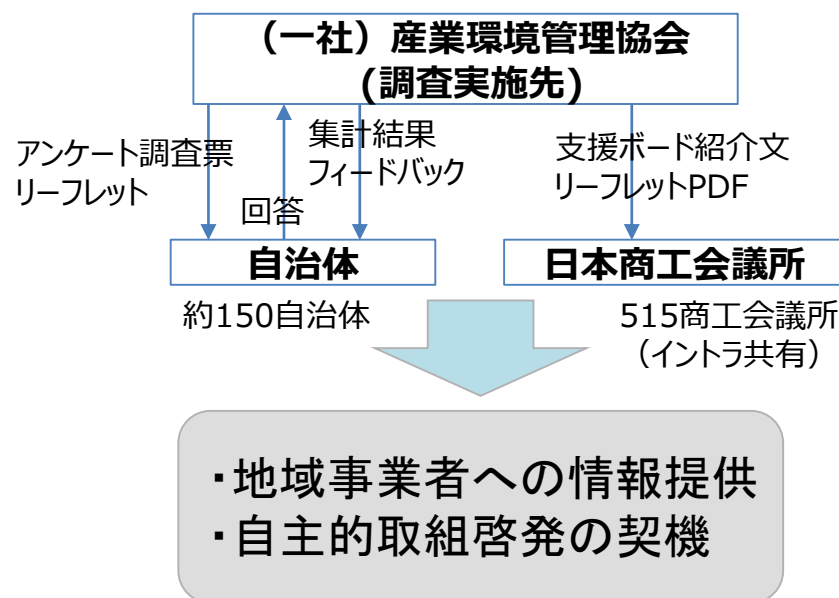
⇒新たな試みとして、事業者にとって日頃なじみのある自治体、商工会議所を通じた全国への普及促進を実施。



支援ボードリーフレット（表面）



支援ボードリーフレット（裏面）



5. 光化学オキシダントの状況①

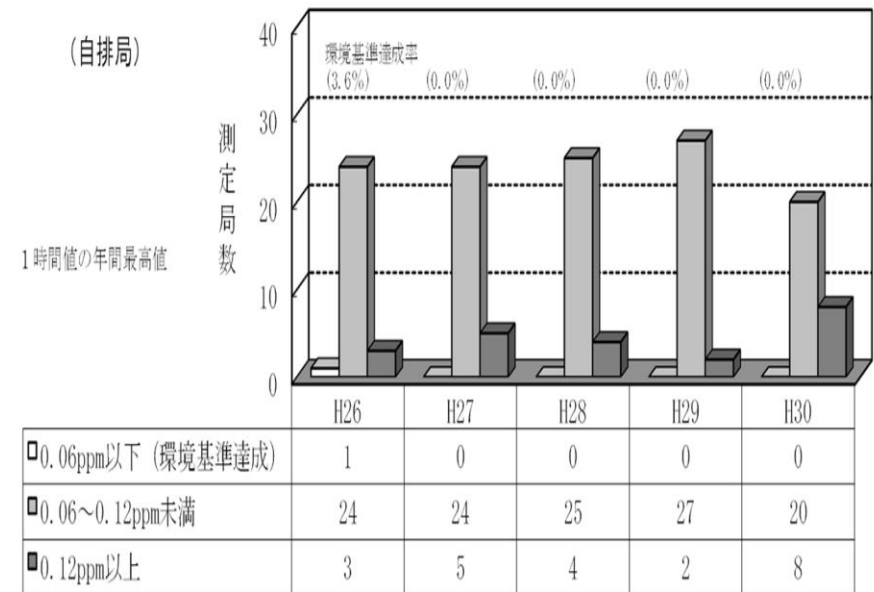
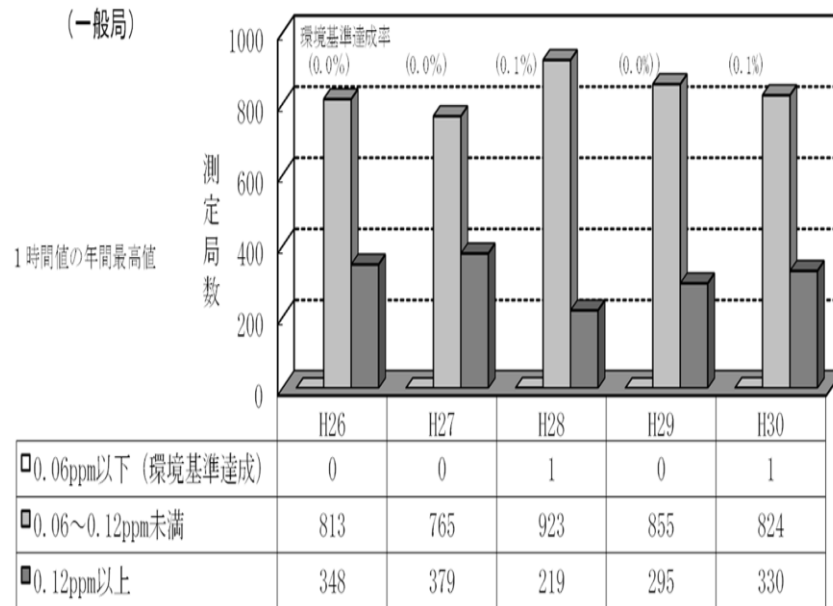
- 平成30年度の環境基準※¹達成局は、一般局※²で1,155局中1局（0.1%）、自排局※³で28局中0局（0%）となっており、依然として極めて低い水準となっている。

※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

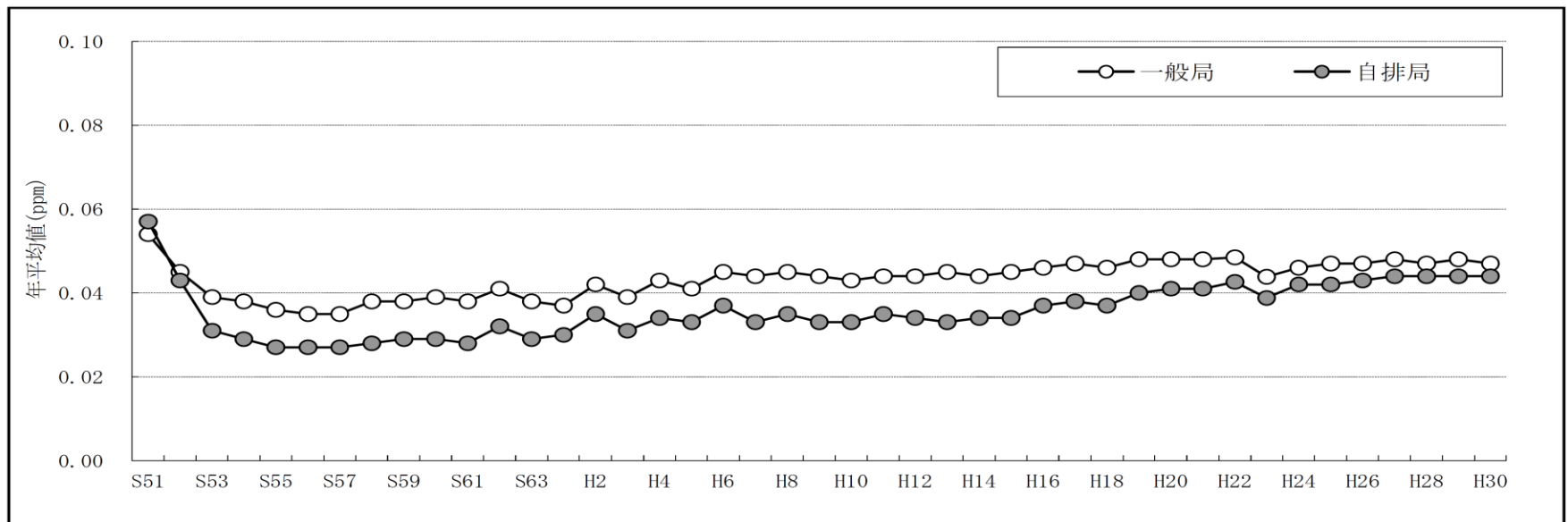
光化学オキシダント（昼間の日最高1時間値）の濃度レベル別測定局数の推移（一般局、自排局）



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。

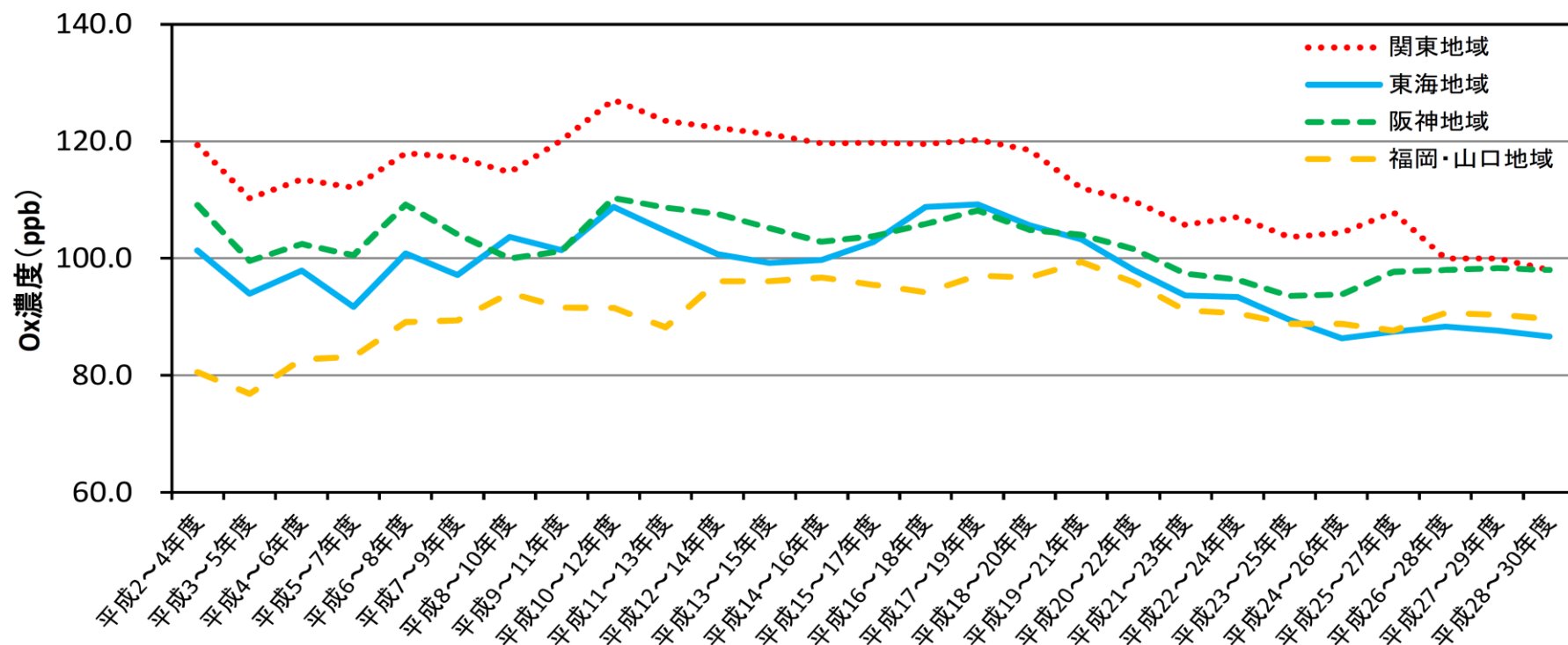
光化学オキシダント（昼間の日最高1時間値）の年平均値の推移



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。

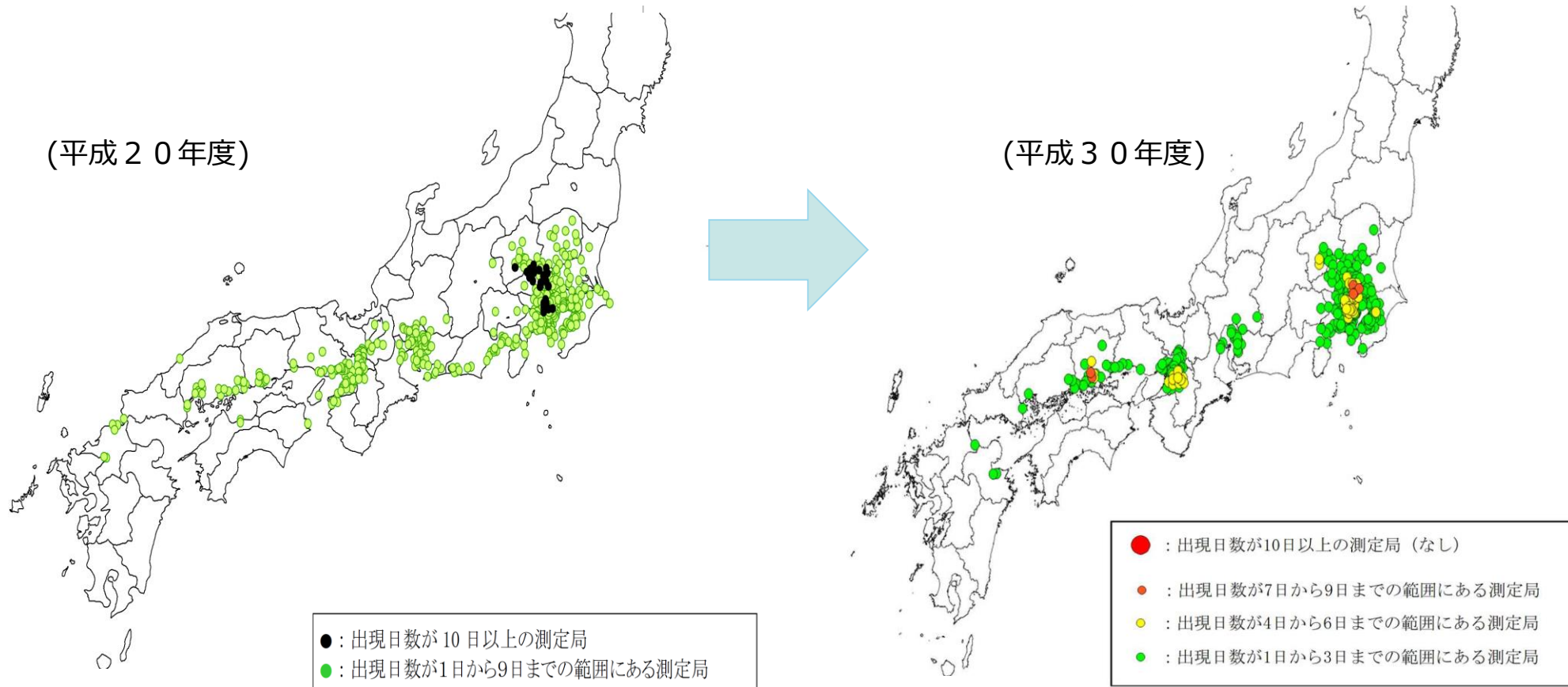
※8時間値の日最高値の年間99パーセンタイル値（年間上位1%を特異的な値（外れ値）として除外した値）の3年平均値



5. 光化学オキシダントの状況④

- 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、平成20年度は、関東広域に加え、関西、中部地域でも見られたが、平成30年度ではなくなった。

注意報レベル（0.12ppm以上）の濃度が出現した日数分布（一般局）



6. まとめ

- 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。直近の令和元年度には平成22年度に比べて更に約3割削減するなど、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（p16）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昨年度に引き続き、今年度も実施した。今後も引き続き、上記課題に向けた検討を行う。

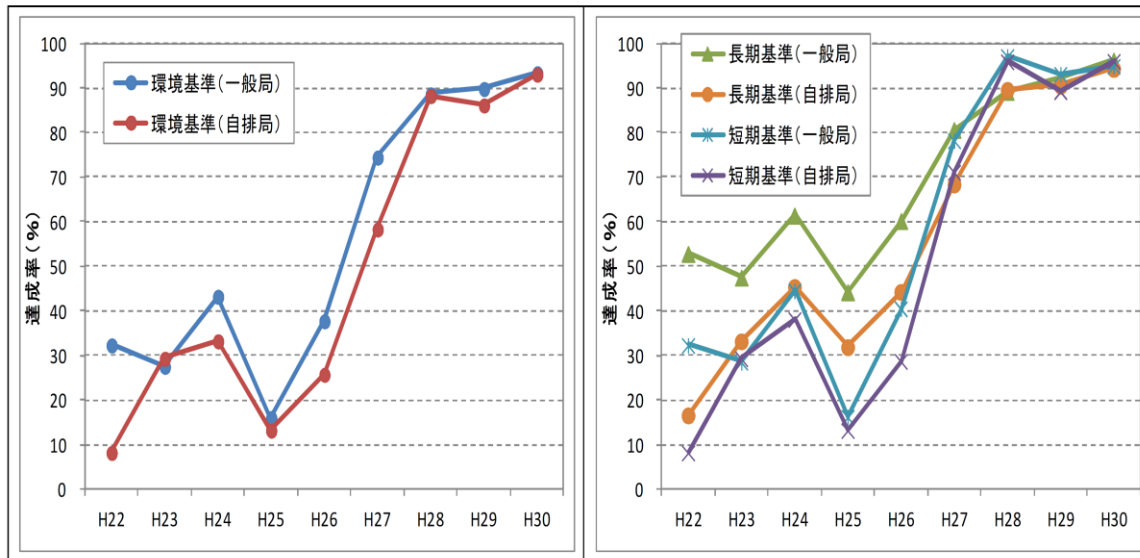
参 考

微小粒子状物質（PM_{2.5}）の状況

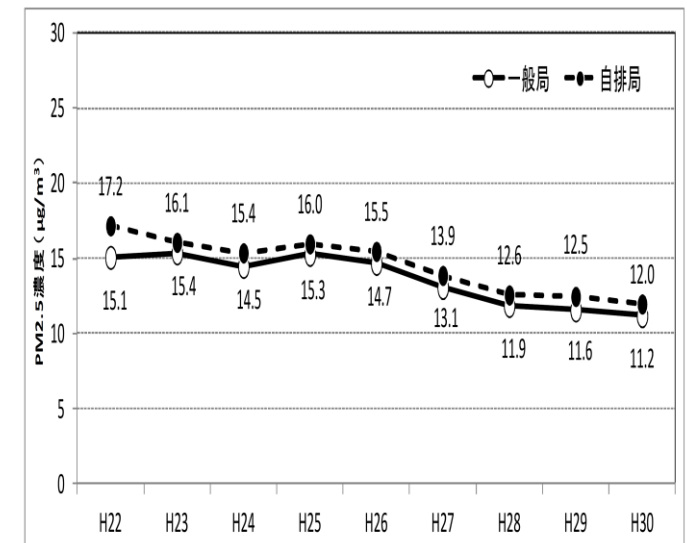
- PM2.5の環境基準達成率は、一般局で93.5%であり、平成29年度と比較して改善した。
- 平成25年度以降年平均値は緩やかな改善傾向である。

※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



微小粒子状物質等専門委員会

- 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・騒音振動部会に設置された「微小粒子状物質等専門委員会」にてPM2.5対策と併せて審議されている。
- 第10回（2019年9月開催）において、2021年度以降に「更なる排出抑制策の検討」を行うため、2020年度までの検討事項についてスケジュールが示された。
- 直近では令和2年6月に第12回が開催。

光化学オキシダント対策に向けた検討スケジュール（令和元年9月）

項目		2018（H30）年度	2019（R1）年度	2020（R2）年度	2021（R3）年度以降	
大気環境中の状況と排出状況の把握	大気環境中の状況の把握	常時監視やVOC成分測定による状況把握及び解析等				
	前駆物質の排出状況の把握	排出インベントリの更新・精緻化				
追加的な対策の検討に向けた解析	健康影響	健康影響に関する知見の整理				
	シミュレーションモデルの精度向上	環境研究総合推進費の研究成果等を踏まえたシミュレーションモデルの精度向上				
	ベースケースの設定		既存の対策を継続した場合の将来排出量の推計		更なる排出抑制策の検討	
	前駆物質削減効果の検討	ベースケースの感度解析		ベースケースにおける感度解析		
		追加対策ケースの検討と感度解析	VOC成分に着目した排出実態等の把握			対策効果の高い発生源の特定と追加対策ケースの検討
				追加対策ケースにおける感度解析		
対策技術・事例等の調査		光化学オキシダント対策の先行事例・技術に係る知見整理				

図 1 各年度の検討事項