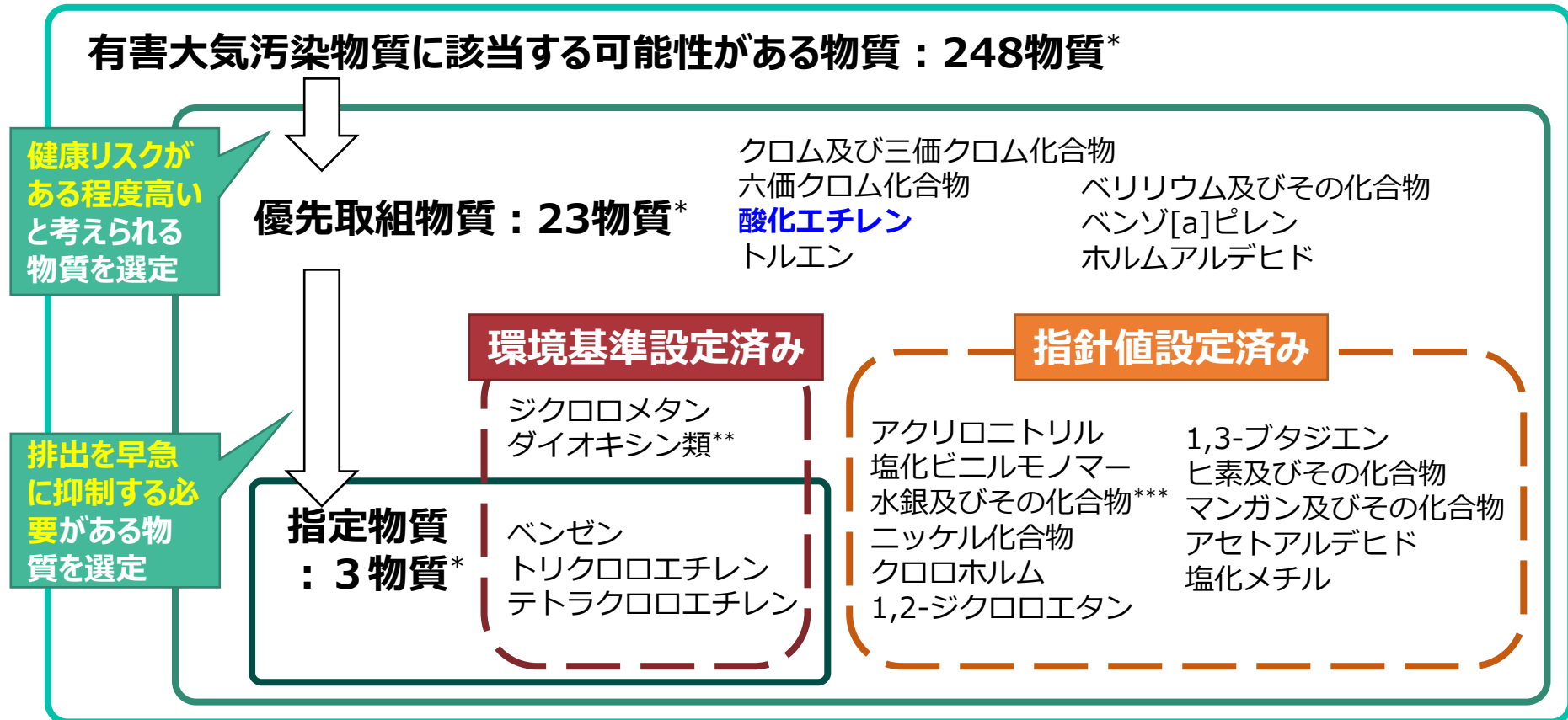

酸化エチレンの排出抑制対策について

2024年12月26日（木）

環境省 水・大気環境局環境汚染対策室

有害大気汚染物質対策

有害大気汚染物質は平成9年4月施行の改正大気汚染防止法において「継続的に摂取される場合には人の健康を損なうおそれがある物質で大気の汚染の原因となるもの」と規定されており、**中央環境審議会**の答申において物質が**選定**されている。



* 物質数は令和5年度末時点。

** ダイオキシン類対策特別措置法に基づき排出抑制対策を実施している。

***平成25年10月に採択された水銀に関する水俣条約を踏まえ、現在は規制措置がなされている。

有害大気汚染物質対策

A分類物質 有害大気汚染物質に 該当する可能性がある物質 ：248物質

【国・地方自治体】
物質の有害性等の基礎的情報の収集
健康リスクの優先順位が高いもの等の大気中濃度を把握

【事業者】
排出抑制対策に取り組むことが期待されている

健康リスクが
ある程度高い
と考えられる
物質を選定

B分類物質 優先取組物質 ：23物質

【国】
環境目標値（環境基準又は指針値）を設定

【地方自治体】
常時監視の実施
（環境目標値の超過地点については、発生源の調査、排出抑制の指導等を実施）

【事業者】
排出抑制対策を実施

酸化エチレン

排出を早急に
抑制する必要
がある物質を
選定

C分類物質 指定物質 ：3物質

【国】
法附則に基づき、施設種類ごとに指定物質抑制基準
（排出口における許容限度）を設定

【地方自治体】
必要に応じ施設設置者に対し排出抑制を勧告

【事業者】
指定物質抑制基準を踏まえつつ排出抑制対策を実施

優先取組物質の環境目標値

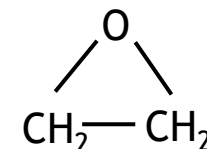
環境目標値とは、健康リスクが高いと評価される物質について、**人の健康を保護する上で維持されることが望ましい大気環境濃度で示された目標値。**

環境目標値としては、現在、環境基準及び指針値が定められている。

物質	環境基準	設定年月	物質	指針値	設定年月（答申）
ベンゼン	3 µg/m ³	平成 9 年 2 月	アクリロニトリル	2 µg/m ³	平成15年 7 月（第 7 次）
トリクロロエチレン	130 µg/m ³	平成 9 年 2 月 （平成30年11月改正）	塩化ビニルモノマー	10 µg/m ³	平成15年 7 月（第 7 次）
テトラクロロエチレン	200 µg/m ³	平成 9 年 2 月	水銀及びその化合物	40 ngHg/m ³	平成15年 7 月（第 7 次）
ダイオキシン類※	0.6 pg-TEQ /m ³	平成11年12月	ニッケル化合物	25 ngNi/m ³	平成15年 7 月（第 7 次）
ジクロロメタン	150 µg/m ³	平成13年 4 月	クロロホルム	18 µg/m ³	平成18年11月（第 8 次）
※ダイオキシン類対策特別措置法に基づく環境基準			1,2-ジクロロエタン	1.6 µg/m ³	平成18年11月（第 8 次）
環境目標値が未設定である優先取組物質			1,3-ブタジエン	2.5 µg/m ³	平成18年11月（第 8 次）
			ヒ素及びその化合物	6 ngAs/m ³	平成22年10月（第 9 次）
			マンガン及びその化合物	140 ngMn/m ³	平成26年 5 月（第10次）
			アセトアルデヒド	120 µg/m ³	令和 2 年 8 月（第12次）
			塩化メチル	94 µg/m ³	令和 2 年 8 月（第12次）
クロム及び三価クロム化合物 六価クロム化合物 酸化エチレン トルエン	ベリリウム及びその化合物 ベンゾ[a]ピレン ホルムアルデヒド				

酸化エチレン（エチレンオキシド、EO）について

- 界面活性剤等の**原料**のほか、医療機器等の**滅菌ガス**として使用される。
- 国際がん研究機関（IARC）の発がん性分類において、
「ヒトに対する発がん性がある」とされるグループ 1 に分類されている。
- 平成30年 3 月開催の化審法※ 3 省合同審議会において、人健康影響に係るリスク評価（一次）評価Ⅱの進捗報告がなされ、**有害性評価値（0.092 μg/m³）**が示された。



※化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律

- 全国の地方自治体及び環境省において実施しているモニタリング結果を有害性評価値と比較すると、H29～R4において、**26～45地点で有害性評価値を上回っている**。
- 水に溶解するとエチレングリコールになり無害化されると言われているが、**下水道等に排出しても大気中に再揮散する可能性**が示唆されている。

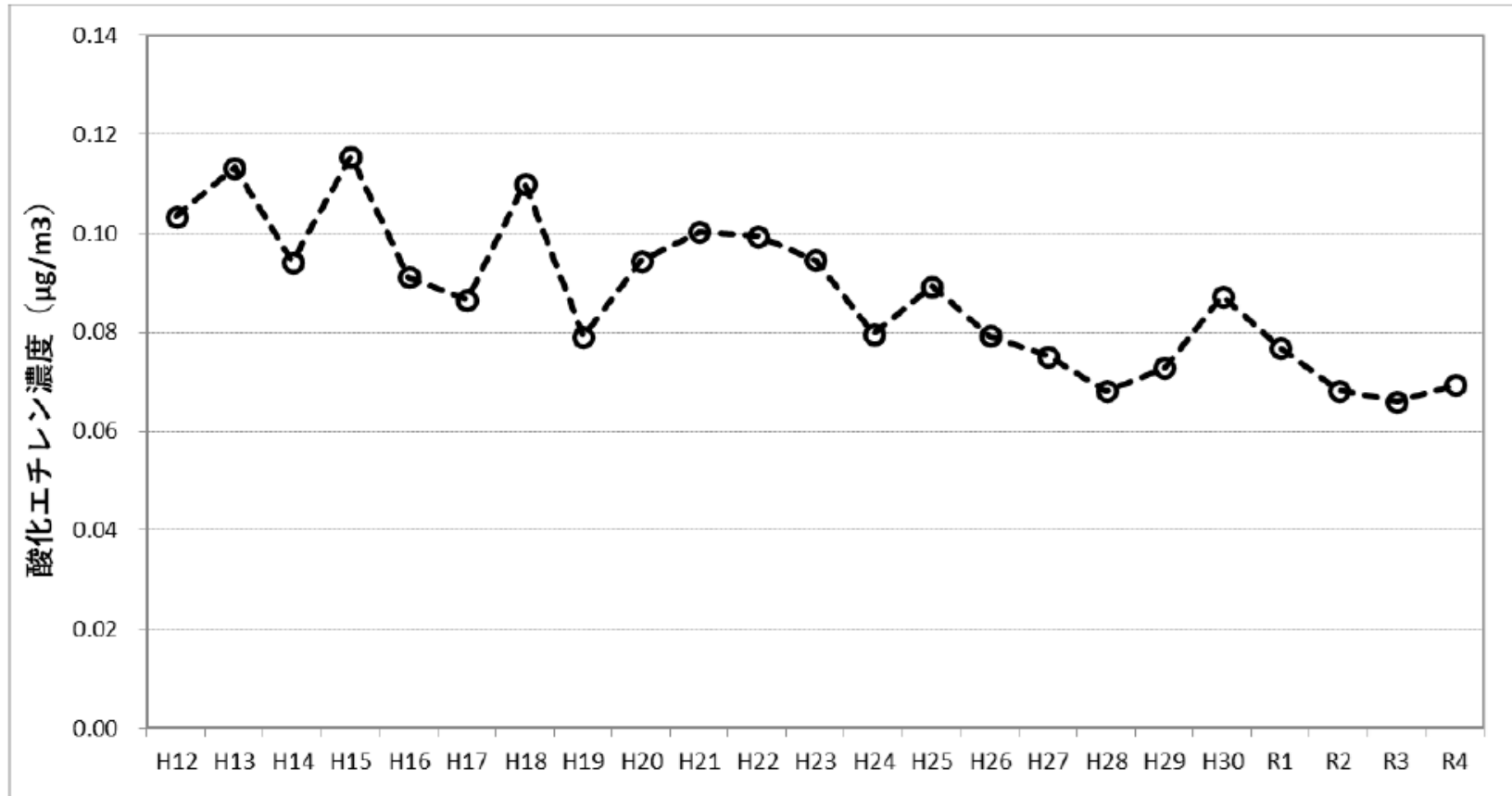
表：大気中酸化エチレン濃度測定地点数

年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	令和 4 年度
有害性評価値超過地点数	35	45	40	26	31	33
全測定地点数	242	236	234	237	277	296

酸化エチレンの大気排出抑制対策を早急に進めるべく、
 令和 4 年10月18日に「酸化エチレンの自主管理促進のための指針」を发出
 ⇒ **令和 5 年 4 月より自主管理計画に基づく事業者による排出削減の取組開始**
 (酸化エチレン対策の検討状況はこちら https://www.env.go.jp/page_00365.html)

大気環境中の酸化工チレン濃度について

- 大気環境中の酸化工チレン濃度は平成12年度から令和4年度にかけて減少傾向にあるが、有害性評価値を超過する地点は依然として多数見られる状況である。



注：平成12年度から令和4年度まで継続して測定を実施している測定地点(33地点)の平均値。

大気環境中の酸化工チレン濃度

出典：有害大気汚染物質モニタリング結果（環境省）

酸化エチレンの用途

酸化エチレンの製造 (化学工業)

石油から
酸化エチレンを
製造

酸化エチレンの使用

①中間物(合成原料等)として使用

- ・界面活性剤(アルコールエトキシレート)
- ・ポリエステル繊維等(エチレングリコール)
- ・溶剤(グリコールエーテル) 等

医療用ガス 製造事業者

加工・販売
酸化エチレンをボンベ、
カートリッジに充填

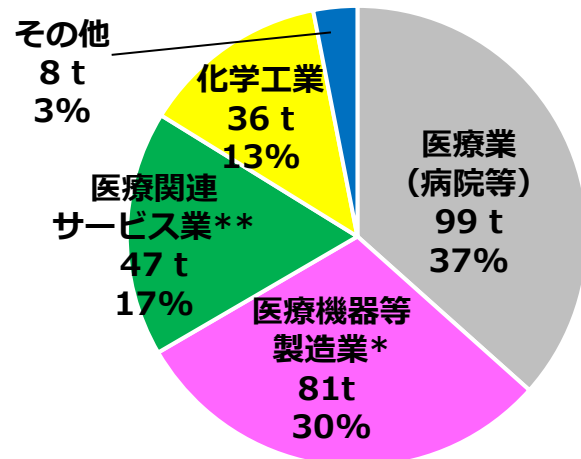
海外の 医療用ガス 製造事業者

カートリッジ(病院用)は
一部輸入

②滅菌・消毒ガスとして使用

- ・製造業
 - －医療機器等の出荷前滅菌
 - －衛生材料の出荷前滅菌
- ・病院／動物病院／滅菌代行業
 - －医療機器等の滅菌
 - －医療用寝具類等の消毒
- ・その他
 - －文化財のくん蒸
 - －養蜂箱のくん蒸 等

業種別の大気・水域へのEO排出量



合計：約271t

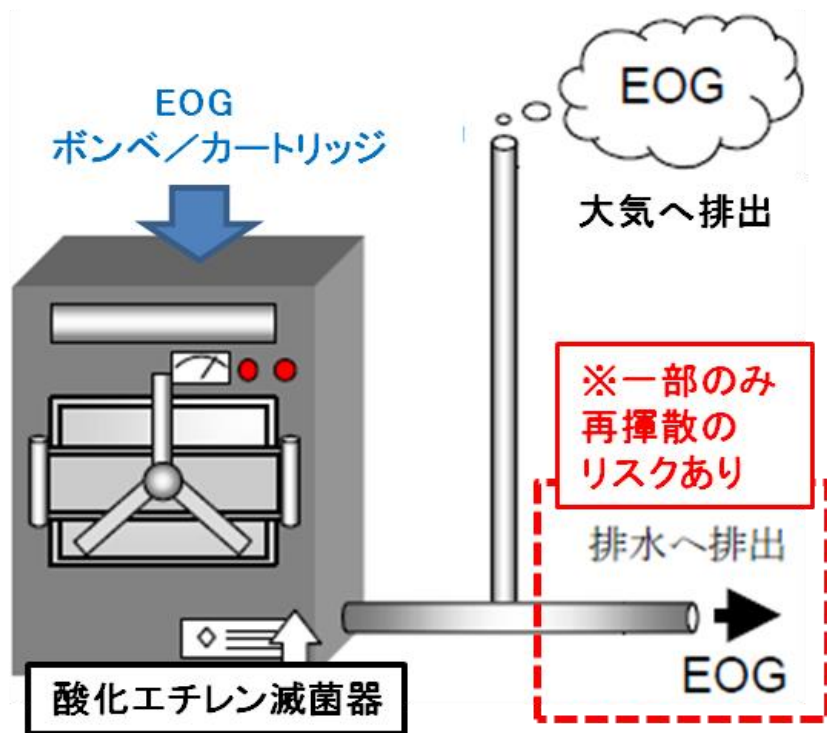
* 医薬品、医療機器等の製造業を営む事業者や、その他の医療製品を製造する事業者

** 院外滅菌業務または寝具類洗濯業務を行う事業者

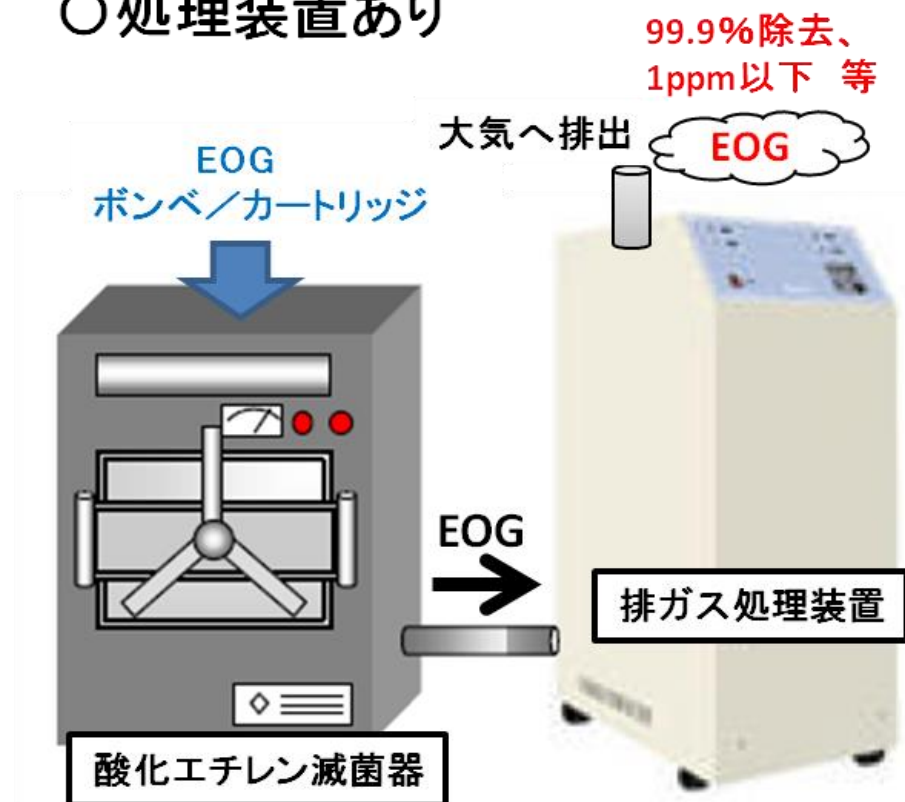
注) 医療業・化学工業はH30推計、医療機器等製造業はR3・4データであるなど、業界へのヒアリング及びPRTRデータを適宜参照して作成したもの。

酸化エチレンの排出経路

○処理装置無し(直接排出)



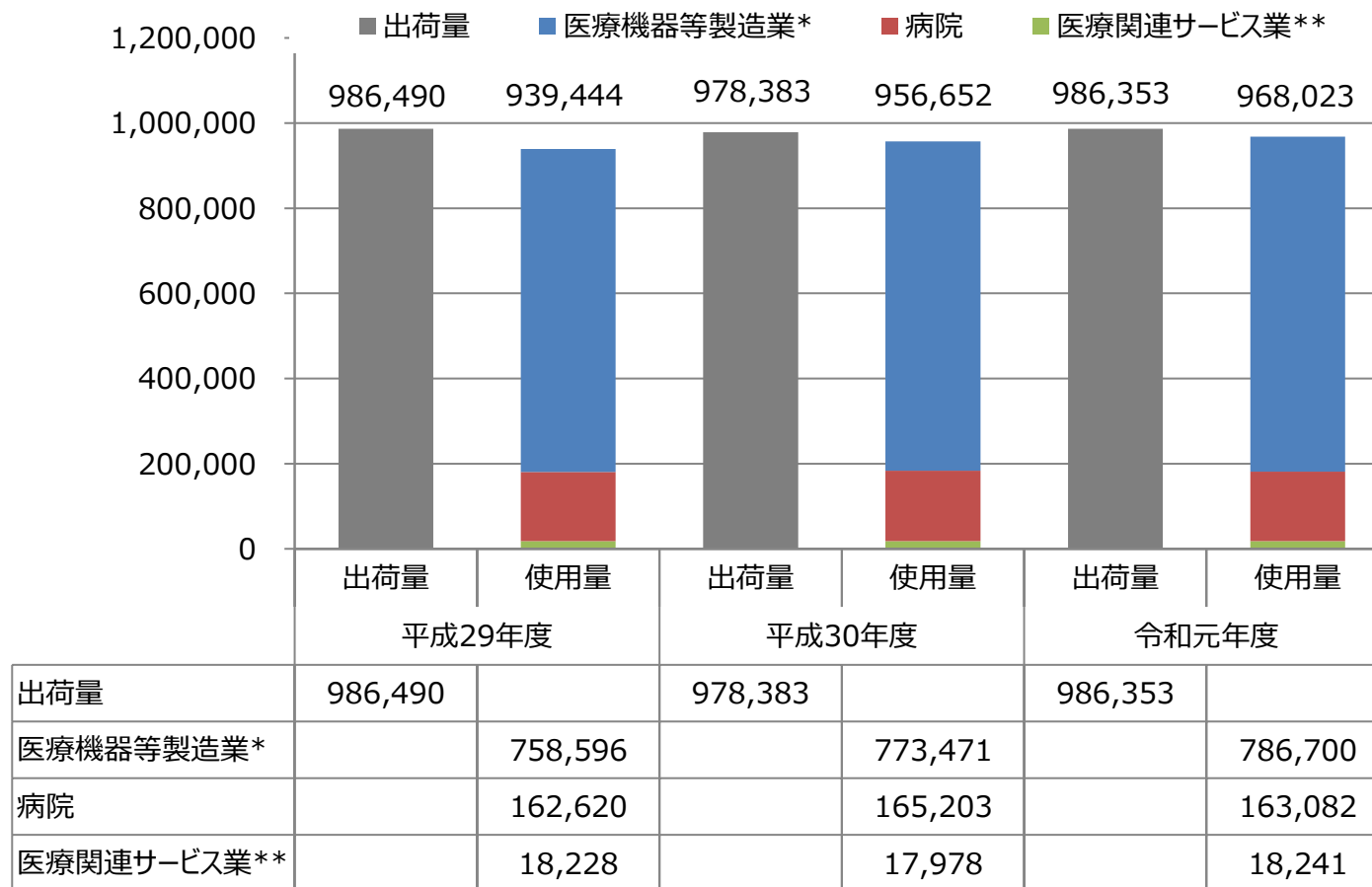
○処理装置あり



出典:環境省「環境技術実証モデル事業検討会 酸化エチレン処理技術ワーキンググループ会合(第1回)」資料4(平成15年7月15日)を基に一部加筆して作成

酸化エチレンの使用実態

業界団体によるアンケート結果によれば、平成29年度から令和元年度における滅菌・消毒用の酸化エチレン出荷量と各事業所における酸化エチレンの推計使用量の合計がそれぞれ約1,000t/年と概ね一致。



* 医薬品、医療機器等の製造業を営む事業者や、その他の医療製品を製造する事業者

** 院外滅菌消毒業務または寝具類消毒業務を行う事業者

出典：日本産業・医療ガス協会、日本医療機器テクノロジー協会、日本衛生材料工業連合会、日本製薬団体連合会、日本滅菌業協会、日本病院寝具協会、四病院団体協議会、全国医学部長病院長会議 提供データを基に作成。

排ガス処理装置の効果（令和元年度、2年度環境省調査）

- ・滅菌装置からの排気口濃度は、排ガス処理装置が設置されている場合の方が設置されていない場合に比べて大幅に低いことが確認された。
- ・敷地境界や周辺環境の濃度も、排ガス処理装置が設置されている場合の方が設置されていない場合に比べて低い傾向が見られた。
- ・酸化工チレンが水に溶けて排水された場合、排水経路中から再揮散する可能性が示唆された。

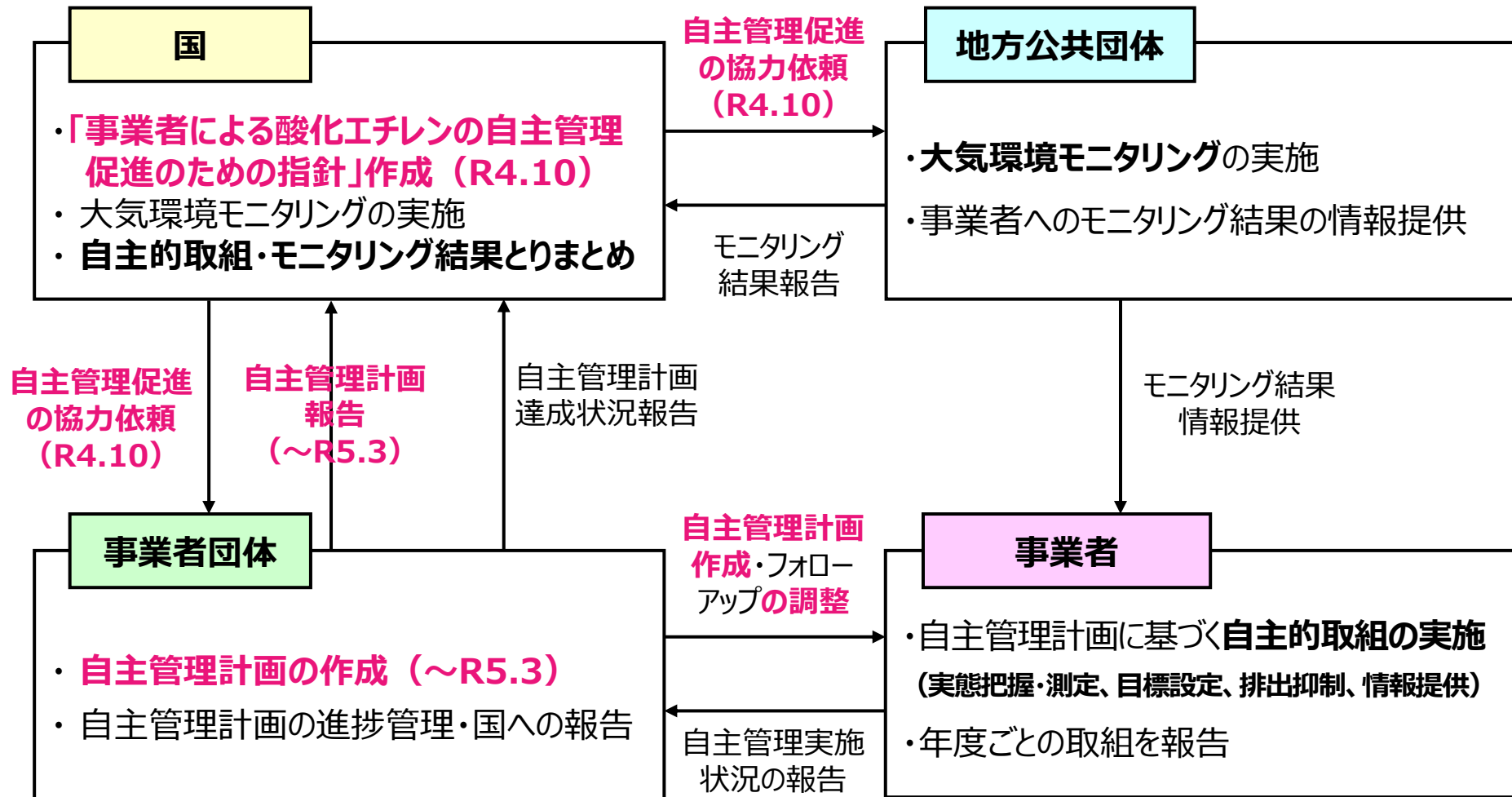
発生源周辺の酸化工チレン濃度測定結果

業種 区分	排ガス 処理装置	排気口濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (令和元年度 調査)	大気濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (令和2年度調査)						
			排水樹 直上	敷地境界（4方位4地点）			周辺環境（4方位4地点）		
				平均	最小	最大	平均	最小	最大
医療機器等 製造業	有り	11,000	—	27※	1.9※	77	0.60※	0.42※	1.00
	無し	140,000,000	—	202※	14※	640※	2.23※	0.18	5.00※
滅菌業	有り	19,000	—	27	0.49	86	0.24	0.13	0.43
	無し	測定せず	—	110	2.1	420	0.76※	0.06	2.80※
病院	有り	430	—	0.22	0.062	0.54	0.05	0.05	0.06
	無し	23,000,000	—	0.25※	0.085	0.55	0.09※	0.06	0.16※
病院（排水 混合排出）	無し (排水)	—	190	0.33	0.11	0.60	—	—	—

注：「※」は破過の可能性がある値（参考値）。「※」の平均は参考値を含めた値

出典：環境省令和元年度、2年度調査

酸化エチレンの自主管理の仕組み



(参考) 図中の赤字は令和4年度の取組み、黒字は事業者が自主的取組を行う3年間(令和5年度～令和7年度)の取組を表す

酸化エチレン取組事例集について

<目次>

はじめに

第1章 事業者による酸化エチレンの自主管理促進のための指針

- (1) 有害大気汚染物質に係る対策の枠組み
- (2) 酸化エチレンに関する基礎情報
- (3) 事業者による酸化エチレンの自主管理促進のための指針

第2章 事業者による取組事例 ～医療機関編～

- (1) 排ガス処理装置の設置
- (2) 代替滅菌への移行
- (3) 滅菌の外部委託
- (4) 排ガス中酸化エチレン濃度の測定
- (5) 滅菌装置の稼働条件の見直し（最適化）

第3章 事業者による取組事例 ～医療機器等製造業編～

- (1) 排ガス処理装置の設置
- (2) 排ガス中酸化エチレン濃度の測定
- (3) 製造工程・滅菌装置の稼働条件等の見直し（最適化）

第4章 事業者による取組事例 ～医療関連サービス業編～

- (1) 排ガス処理装置の設置
- (2) 排ガス中酸化エチレン濃度の測定

第5章 事業者による取組事例 ～化学工業編～

- (1) 排ガス処理装置の改修（スクラバー方式）
- (2) 加熱炉の活用
- (3) 貯槽容量の管理（槽内圧力制御）
- (4) 酸化エチレン濃度の測定

第6章 事業者による取組事例 ～その他～

- (1) 排ガス処理装置の設置
- (2) モニタリングの実施（排ガス中酸化エチレン濃度の定期的な測定）
- (3) 関係事業者に対する情報の提供等
- (4) 文化財IPMの推進

参考資料集

- (1) 酸化エチレンに係る国内法
- (2) 地方公共団体による酸化エチレン規制等
- (3) 排ガス処理装置による酸化エチレン処理効率の算出例
- (4) 環境省事業における排ガス中酸化エチレン濃度の連続測定事例

酸化エチレン取組事例集について

<内容抜粋>

○排ガス処理装置の設置

排ガス処理装置を設置することによって、対象施設からの酸化エチレン排出量を削減することができる。排ガス処理装置の主な処理方式は・・・（略）・・・医療機関においては触媒方式及び触媒燃焼方式が主となっている。

○代替滅菌への移行

・・・（略）・・・医療機関において使用されている主な低温滅菌方法としては、**過酸化水素ガスプラズマ滅菌、過酸化水素ガス滅菌、低温蒸気ホルムアルデヒド滅菌（LTSF）**が挙げられる。



<概算寸法 (mm) >

小型装置 : W 7 2 0 × D 8 0 0 × H 1 6 7 0

大型装置 : W 7 8 0 × D 1 1 0 0 × H 1 8 0 0

出典：滅菌装置の製造事業者提供
滅菌装置の例（過酸化水素ガスプラズマ滅菌）