

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）

平成24年12月

中央環境審議会大気環境部会
揮発性有機化合物排出抑制専門委員会

目 次

1. 検討の経緯	1
2. 平成22年度 次期VOC対策のあり方検討ワーキンググループ報告	2
3. 揮発性有機化合物（VOC）排出抑制制度の在り方	3
4. 他法令等による規制との整合性	4
5. 事業者の負担軽減	5
(1) 自主検査回数の削減等	5
(2) 揮発性有機化合物から除く物質の追加	6
(3) 緊急時の措置	7
6. 揮発性有機化合物（VOC）排出状況等のフォローアップ	8
7. 対策効果のフォローアップ	9
8. 総合的な対策検討のための新たな専門委員会の立ち上げ	9
9. 国際的な取組の推進	10
揮発性有機化合物（VOC）排出抑制専門委員会名簿	11
本専門委員会の開催状況	12

1. 検討の経緯

我が国においては、浮遊粒子状物質（以下、「SPM」という。）や光化学オキシダントによる大気汚染が問題となっており、SPMによる人の健康への影響が懸念され、光化学オキシダントによる健康被害が依然として数多く発生していることから、早急な対応が求められていた。こうした背景から、平成16年2月に中央環境審議会より「揮発性有機化合物（VOC）排出抑制のあり方について」意見具申がなされ、SPM及び光化学オキシダントの原因となる揮発性有機化合物（以下、「VOC」という。）のうち、固定発生源に起因するものについて、包括的に排出の抑制を図っていくことが提案された。

これを踏まえて、平成16年5月に「大気汚染防止法の一部を改正する法律」（平成16年5月26日法律第56号。以下「改正法」という。）、また、平成17年5月に「大気汚染防止法施行令の一部を改正する政令」（平成17年5月27日政令第189号及び平成17年6月10日政令第207号）、同年6月に「大気汚染防止法施行規則の一部を改正する省令」（平成17年6月10日環境省令第14号）及び「揮発性有機化合物濃度の測定法」（平成17年6月10日環境省告示第61号）が制定・公布され、工場等の固定発生源からのVOCの排出規制、自主的取組の促進等の施策が講じられてきた。

VOCの排出抑制対策は、工場及び事業場に設置される施設のうちVOCの排出量が多い施設については大気環境への影響が大きく、社会的責任も重いことから、法規制により確実に排出抑制を進めることとした。一方、排出量が比較的少ない施設については、発生源の種類や排出形態が様々であること等から、業種業態に応じて個々の事業者が柔軟に自主的な取組を行うことにより、効果的な排出抑制を図ることとされた。したがって、VOCの排出抑制にあたっては、事業者の自主的取組を評価し、促進することを基本として、法規制は限定的に適用するという、双方を適切に組み合わせて相乗的な効果を発揮させる（ベストミックス）こととした。

排出抑制の目標は、平成22年度を目途に平成12年度比で3割程度削減とされた。VOCの排出量を3割程度削減した場合、自動車NOx・PM法対策地域におけるSPMの環境基準の達成率が約93%に改善し、また、光化学オキシダントの汚染の改善効果についても、光化学オキシダント注意報の発令レベルを超えない測定局数の割合は約9割まで上昇すると見込まれた。

これまでの排出抑制の取組によって、平成22年度のVOC排出量は目標を上回る4割以上の削減がなされたと推計された。また、SPM及び光化学オキシダントを生成する物質（以下、「前駆物質」という。）である、非メタン炭化水素やVOCの各成分（固定発生源からの排出量の多い19物質）に大気中濃度の減少がみられており、「光化学オキシダント調査検討会報告書」（平成24年3月光化学オキシダント調

査検討会)及び「平成24年度揮発性有機化合物(VOC)排出抑制による浮遊粒子状物質等の大気濃度推移整理業務報告書」(平成24年8月環境省委託事業)においては、以下のとおり、SPM濃度及び高濃度域の光化学オキシダントの低減効果が示唆されている。

- ・従来より進められてきたNO_x排出規制に加え、VOC排出抑制制度等による前駆物質の排出削減対策が進められたことにより、高濃度域の光化学オキシダントが改善している可能性がある。
- ・光化学オキシダント注意報の発令レベル以上の出現率について、関東地方では年々変動が大きく、明確な傾向はみられないが、東海地方及び近畿地方で近年減少傾向にある。
- ・SPMは、自動車排出ガスの規制強化等により、当初見込んでいた環境基準達成率約93%を上回る状況である。また、VOC排出抑制制度等による前駆物質濃度の減少による、定性的なSPM濃度低減への効果も示唆されている。

これらの成果は関係業界におけるベストミックスによる排出抑制の取組と関係行政機関の取組によるものと考えられる。

このような状況を踏まえ、平成24年4月20日、環境大臣より「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」中央環境審議会に対して諮問がなされ、中央環境審議会大気環境部会の下に設置されている「揮発性有機化合物排出抑制専門委員会」において、審議することとなった。

本専門委員会においては、平成24年6月7日の第15回会合以来、3回に亘る審議を経て本報告書のとおり結論を得た。

2. 平成22年度 次期VOC対策のあり方検討ワーキンググループ報告

今後のVOC対策の在り方について、新たに必要となる情報の収集及び新たな知見を踏まえた検討を行うため、平成22年度に、「次期VOC対策のあり方検討ワーキンググループ」が設置され、今後のVOC対策の方針について検討がなされた。

同ワーキンググループによる検討の結果は次のとおりである。

平成22年度「揮発性有機化合物(VOC)対策のあり方検討会報告書」(抜粋)
【平成23年4月以降の方針】

最終的な判断は、平成22年度のVOC排出量が明らかになってから行うものであるが、これまでのVOC排出量の低減傾向を鑑みれば、以下のとおりとすることが適当である。

大気汚染防止法の一部を改正する法律(平成16年5月16日法律第56号)附

則第2条において「5年を経過した場合において、この法律の施行の状況を勘案し、必要があると認めるときは、この法律の規定について検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする。」こととなっている。

このままVOC排出量の削減が順調に推移すれば、目標としていた3割程度削減については引き続き達成される見込みであることから、この附則に基づく制度の見直しについては、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VOC排出抑制制度は、そのまま継続する。その際、事業者の負担軽減に留意する。

- ① 新たな削減目標は設定せず、現在のVOC排出抑制制度は継続する。
- ② VOC排出状況については引き続きフォローアップする。
 - VOC総排出量の把握を今後も継続して実施
 - 一般環境におけるVOCを構成する各成分の濃度の測定を今後も継続して実施

【今後の課題】

光化学オキシダント注意報の発令回数の現況と当初想定との乖離が生じた原因については、十分整理されていない。

新たに検討の場を設け、これまでのVOC排出量の削減と光化学オキシダントの削減が当初の想定から乖離した原因を整理しつつ、光化学オキシダントについて、今後、最新の科学的知見を充実した上で、対策を検討する必要がある。

なお、光化学オキシダントの問題については、多くの要因が複雑に関係し、シミュレーション等においても不確実性が介在することから、検討に関しては、透明性の確保に留意することが必要である。

3. VOC排出抑制制度の在り方

改正法附則第2条において「5年を経過した場合において、この法律の施行の状況を勘案し、必要があると認めるときは、この法律の規定について検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする。」と規定されている。

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。

なお、自主的取組による対策の進め方については、「揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制のあり方について（意見具申）」（平成16年2月3日中央環境審議会）に「情報の公開や検証の仕組みを内在させることが求められる」（抜粋）と記載されていることから、情報の公開及び取組内容の検証が重要であり、引き続き自主的取組を進めるにあたっては、事業者等の実情に応じて適切に運用されることが望まれる。

【自主的取組による対策】

「揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制のあり方について（意見具申）」（抜粋）
（平成16年2月3日中央環境審議会）

自主的取組の進め方については、有害大気汚染物質の排出削減に係る自主管理のような統一的な仕組みもあり得るが、(2)の考え方に基づいてVOCの排出抑制を図る場合は、自主的取組の進捗状況を勘案して最終的には法規制で担保されるということになるので、事業者がそれぞれの事情に応じて取り組むという柔軟な方式でも排出抑制は進展すると考えられる。なお、自主的取組のあり方については、今後、事業所、企業、業界団体等の最もふさわしい主体ごとに、適切な方法を検討し、確立することが期待される。この場合、いずれにしても情報の公開や検証の仕組みを内在させることが求められるが、その具体的方法や実施の時期は、それぞれの事業者等の実情に応じて適切に運用されることが望ましい。

行政においては、事業者の自主的取組を推進する立場から、JIS等の規格やグリーン調達に低VOC製品を位置づけたり、環境ラベルを活用するなど推奨的な施策を実施すべきであるが、その効果的な方法については、自主的な取組を行っている事業者の意見を聴いた上で検討を深めていくことが必要である。

4. 他法令による規制との整合性

VOCに該当する物質は、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」（平成11年法律第86号。以下、「PRTR法」という。）の対象となる化学物質や「大気汚染防止法」（昭和43年法律第97号）附則第9項に基づ

く指定物質（以下、「大気汚染防止法指定物質」という。）と重複する化学物質もあるため、これらの化学物質は、VOCの排出規制等の対象から除外すべきとの意見もある。

しかしながら、P R T R法は、人の健康や生態系に有害なおそれのある化学物質について、事業所からの環境（大気、水、土壌）への排出量及び廃棄物の処理に伴う事業所外への移動量を、事業者が自ら把握し国に届け出るとともに、国は届出データや推計に基づき、排出量・移動量を集計し、公表する制度であり、化学物質ごとに管理するよう求めているものである。

また、大気汚染防止法指定物質は、「有害大気汚染物質のうち人の健康に係る被害を防止するためその排出又は飛散を早急に抑制しなければならないもの」として指定され、抑制基準が定められている。

一方、大気汚染防止法に基づくVOC排出規制は、VOCが及ぼす人の健康への直接の有害性に着目したのではなく、大気中においてS P M及び光化学オキシダントを生成する反応を経て人の健康等に影響することを防止することを目的としている。VOC排出抑制制度は、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（S P M及びオキシダントの生成の原因とならない物質として政令で定める8物質を除く。）について、関係する物質全体として排出を抑制するものである。

したがって、各制度の目的と内容が異なることから、他法令等と重複する化学物質を大気汚染防止法の規制対象から除外することは適当でないと考えられるが、事業者の負担軽減については、5. と併せて引き続き検討する必要がある。

なお、今後、より効率的かつ効果的にVOCの排出抑制を推進するためには、物質ごとの光化学反応性を踏まえ、光化学オキシダント又はS P Mの生成能が高く、排出量全体に占める割合が高い物質から選択的に、排出削減を進めることが望ましい。

5. 事業者の負担軽減

改正法附則第2条に基づき、今後の揮発性有機化合物（VOC）排出抑制対策の在り方について検討するにあたり、これまでの取組の結果、VOC排出量が目標を大幅に上回る削減を達成した状況を踏まえ、事業者の負担軽減を図り、より効率的な体系づくりを推進することが重要である。

（1）法定検査回数の削減等

「大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について（通知）」（平成17年6月17日環管大発第050617001号）においては、「規制以上の取組が継続的に行われてい

る事業者が存在していることが明らかになった場合には、測定頻度の軽減等の事業者の負担軽減について検討することとしている。」と記載されている。

大気汚染防止法第17条の10には、「VOC排出施設からVOCを大気中に排出する者は、そのVOC排出施設に係る排出基準を遵守しなければならない。」と排出基準の遵守義務が規定されている。なお、排出基準の適否については、環境大臣が定める測定方法（以下、「公定法」という。）に基づき測定されたVOC濃度によって判断する必要がある。

VOC排出者は、VOC排出施設におけるVOC濃度の測定（大気汚染防止法第17条の12）を、公定法により、年2回以上（1年間につき継続して休止する期間（前年から引き続き休止し、かつ、その期間のうち前年に属する期間が6月未満である場合は、当該前年に属する期間を含む。）が6月以上のVOC排出施設に係る測定については、年1回以上）行うことと規定されている。

公定法における試料の採取方法は、一工程でVOCが安定した時期とすることとされており、使用するVOCや施設の操業状況等を勘案して、VOC排出濃度が最も高くなると考えられる工程を選定することとなっている。

VOC排出基準の遵守状況を把握するためには、VOC排出施設を稼働させている時間帯において、最も濃度負荷のかかる時に測定し、排出基準を下回っていることを確認すればよいと考えられる。したがって、VOC濃度の測定については、最も濃度負荷のかかる時に年1回以上測定すれば足りると考える。

なお、貯蔵タンク（排出ガス処理装置を設置しているものを除く。）にあっては、非常に高濃度のVOCが排出されるため、災害を防止する観点から、計算により求めたVOC濃度をもって測定に替えることができるとしている。また、複数のVOC排出施設から排出されたVOCを集合して排出ガス処理装置で処理している場合のVOC濃度は、各施設の出口におけるVOC濃度を測定することとされているが、測定が著しく困難な場合には計算により算出することも可としている。

以上のことから、貯蔵タンク等以外の施設についても、確からしい計算方法ができる場合にあっては、公定法に基づく測定に替えて計算によりVOC濃度を算定することができることとするのが妥当である。

（2）揮発性有機化合物から除く物質の追加

VOCの排出規制の目的がSPM及び光化学オキシダントによる大気汚染の防止であることから、大気汚染防止法第2条第4項において、SPM及びオキシダントの生成の原因とならない物質として政令で定める物質（以下、「除外物質」という。）については、規制対象とはしないこととしている。具体的には、大気汚染防止法施

行令（昭和43年政令第329号）第2条の2において、メタン等8種類の物質を定めている。

除外物質の選定の考え方としては、第一に、我が国のVOC年間排出量に占める割合が極めて少ない物質（0.01%以下）又は生産中止になっている物質については、除外物質として選定しないこととしている。これは、当該物質の光化学反応性を調査したり、その測定法を定める実益に乏しいからである。

第二に、従来から行われている大気中の炭化水素濃度の抑制対策において、光化学オキシダントの生成能が低い物質としてメタンを対象物質から除いていることを踏まえ（昭和51年8月13日中央公害対策審議会答申）、メタンと同等以下の光化学反応性を有するものとされた物質を除外物質としている。メタンとの比較に用いる指標については特に定められていないが、平成16年度に「中央環境審議会大気環境部会揮発性有機化合物測定方法専門委員会」において、「揮発性有機化合物の測定方法等」を検討した際には、MIR (Maximum Incremental Reactivity) という指標等を用いてオゾン生成能の評価を行っている。

除外物質の追加について、現在のところ新たな知見はないが、今後開催される検討会等において最新の有用な情報を収集し、メタンと同等以下の光化学反応性を有する物質が新たに開発された場合若しくは生産量が増加した場合又は既に大量に生産され使用されている物質について、当該物質がメタンと同等以下の光化学反応性を有するという科学的知見が得られた場合には、当該物質を生産する事業者等から当該物質の光化学反応性や測定方法に係る情報提供を受けた上で、適宜、適用除外物質への追加について検討する必要がある。

（3）緊急時の措置

緊急時の措置（大気汚染防止法第23条）として、「都道府県知事及び北九州市の長は、大気の汚染が著しくなり、人の健康等に係る被害が生ずるおそれがあると認められる場合として政令で定める場合に該当する事態が発生したときは、VOCを排出し、又は飛散させる者であって、当該大気の汚染をさらに著しくするおそれがあると認められるものに対し、VOCの排出量又は飛散量の減少等について協力を求めなければならない。」とされている（第1項）。

これは、大気汚染物質を排出する者に対して広く協力を求める趣旨であり、従来より、ばい煙規制に関して規制対象者以外にも適用させていたことから、VOC規制に関しても、規制対象となるVOC排出者のみならず、広くVOCを排出し、又は飛散させる者を対象とすることとされたものである。

また、「気象状況の影響により大気の汚染が急激に著しくなり、人の健康等に重大

な被害が生ずる場合として政令で定める場合に該当する事態が発生したときは、当該事態がVOCに起因する場合にあっては、VOC排出者に対してVOC濃度の減少、VOC排出施設の使用の制限その他必要な措置を取るべきことを命じる。」こととされている（第2項）。

これは、人の健康等に重大な被害が生ずる場合に施設の使用制限等を命ずる趣旨であり、従来より、ばい煙規制に関して規制対象者に対してのみ適用されていたことから、VOC規制に関しても規制対象となるVOC排出者のみに対し、規制対象物質であるVOC濃度の減少、VOC排出施設の使用の制限等に限って適用することとしたものである。

光化学オキシダントについては、注意報発令地域が、4～6月に九州・四国や日本海側で見られるようになる等、近年は高濃度の光化学オキシダントの出現する地域が広域化しており、国内の固定発生源対策だけでは解決しない越境汚染の影響も示唆されているが、一方で越境汚染の寄与が小さい夏季において、関東地方を中心に注意報の発令事例が散見されている。

「光化学オキシダント調査検討会報告書」では、「従来より進められてきた窒素酸化物排出規制に加え、VOC排出抑制制度等の前駆物質の排出削減対策が進められたことにより高濃度域の光化学オキシダントが改善している可能性が示唆される。」とまとめられている。他方、現時点ではVOC排出抑制による定量的な光化学オキシダント濃度への効果は把握されていないことも事実である。

したがって、今後も引き続き現行の措置を行うとともに、よりの確な緊急時の措置の実施に向けて、「光化学オキシダント調査検討会報告書」に基づき、排出インベントリの精緻化やシミュレーションモデルの高度化等の調査研究を推進し、緊急時の措置の在り方を検証していくことが必要である。

なお、緊急時の措置については、大気汚染防止法のVOC排出施設を中心に行われているのが実情であるが、これらの施設では総じてVOC排出削減対策が既に講じられているため、緊急時の措置としては、VOC排出抑制対策が取られていない施設や屋外での塗装作業のような開放された現場でのVOCが飛散する作業へも目を向ける必要がある。

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。その際、「固定発生源からのVOC排出

量の把握」については、事業者の負担軽減にも配慮し、従前より内容を軽減した形で実施可能か検討し、対応することが望ましい。

また、「一般環境におけるVOC成分濃度の測定」については、「光化学オキシダント濃度の高くなる時期」、「光化学反応性及び大気への排出量を踏まえた光化学オキシダント及びSPMへの寄与が大きい物質」を優先する等、目的に応じた測定の実施について検討する必要がある。

7. 対策効果のフォローアップ

今後も光化学オキシダントあるいはSPMに対するVOCの排出抑制の効果について定期的にフォローアップしていくとともに、最新の知見に基づき適切に対策の効果の評価する必要がある。

8. 総合的な対策検討のための新たな専門委員会の設置

VOC排出抑制制度等により前駆物質としてのVOC排出削減が進められたことで、高濃度域の光化学オキシダントが改善している可能性が示唆されている。一方、光化学オキシダントの環境基準達成率は0%（平成22年度）と依然として著しく低い。また大陸からの越境移流や植物起源VOCの把握が十分でない等の新たな課題も明らかになってきている。このように、光化学オキシダントについては、未だその発生源寄与の解明が不十分であり、対策の検討に必要な排出インベントリの精緻化やシミュレーションモデルの高度化も必要である。

平成24年4月に閣議決定された第四次環境基本計画では、第2節「今後の環境政策の具体的な展開」の中で、「光化学オキシダントについては、広域大気汚染や気象条件の変化等の影響を大きく受けやすい注意報等とは別に、環境改善効果を適切に示す指標について検討を行い、結論を得ることを目指す。」とされている。

こうしたことから、今後は、「光化学オキシダント調査検討会報告書」に基づき、「モニタリングの充実・データの多角的解析」、「排出インベントリの精緻化」、「シミュレーションの高度化」を通じて光化学オキシダント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とともに、環境改善効果を適切に示す指標の検討も行い、並びにその対策の評価に繋げていく必要がある。

また、近年、新たに微小粒子状物質（以下、「PM2.5」という。）の健康影響が明らかになり、平成21年9月に環境基準が設定された。PM2.5についてもVOCが前駆物質の一つとされており、多くの地点で環境基準が達成されていないと推測されている。二次粒子の生成機構等の現象解明も未だ十分でなく、課題も多い。

以上のようにVOCについては、光化学オキシダントやPM2.5の発生と複雑に

絡み合っている。

さらに、VOCの排出状況及び排出抑制効果等の評価について、新たな情報・知見の収集を図るとともに、さらなる事業者の負担軽減について引き続き検討を行っていく必要がある。

これらの残された課題を解決に導いていくため、VOC排出規制のみを取り扱う本委員会は発展解消し、今後は、VOCのみならず、光化学オキシダントやPM_{2.5}を含めて総合的な検討を行う専門委員会を新たに立ち上げ、今後必要な対策の検討等について幅広い議論を行うことが適当である。

9. 国際的な取組の推進

注意報発令地域が広域化していることや数多くの研究から、越境大気汚染による光化学オキシダントへの影響が示唆されており、光化学オキシダントの改善には、国内に止まらず、国際共同研究等を通じた国際的な取組の推進が重要である。

これまでも、「日中韓光化学オキシダント科学研究ワークショップ」を毎年度開催する等、汚染メカニズムの解明や共通理解の形成に向けた研究協力を行ってきたところであるが、今後より積極的に国際的な取組を推進していくことが重要である。

中央環境審議会大気環境部会
揮発性有機化合物排出抑制専門委員名簿

(五十音順、敬称略)

井上 祥治	石油連盟 環境部会長
委員長 岩崎 好陽	公益社団法人におい・かおり環境協会 会長
浦野 紘平	横浜国立大学 名誉教授
岡崎 誠	鳥取環境大学環境学部 教授
桐明 公男	一般社団法人日本造船工業会 常務理事
後藤 彌彦	法政大学人間環境学部 教授
小林 悦夫	財団法人ひょうご環境創造協会 顧問
千本 雅士	大日本印刷株式会社 環境安全部シニアエキスパート
寺田 正敏	東京都立多摩立川保健所生活環境安全課 課長
土井 潤一	日本産業洗浄協議会 会長
中杉 修身	元上智大学地球環境学研究科 教授
奈良 恒雄	一般社団法人日本化学工業協会 VOC検討SWG主査
二瓶 啓	日本製紙連合会 顧問
早瀬 隆司	長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科 副研究科長
福山 丈二	元大阪市立環境科学研究所
細目 一成	一般社団法人日本自動車工業会環境委員会工場環境部会 化学物質管理分科会長
森田 育男	社団法人日本建材・住宅設備産業協会 VOC部会委員

本専門委員会の開催状況

- 平成24年 8 月 7 日 第15回専門委員会
(今後の検討の進め方及び検討の方向性について審議)
- 平成24年 8 月 29 日 第16回専門委員会
(報告骨子のとりまとめ)
- 平成24年10月11日 第17回専門委員会
(報告書のとりまとめ)