

揮発性有機化合物対策のあり方（素案）

・揮発性有機化合物（VOC）対策の必要性と目標

1 VOC対策の必要性について

光化学スモッグの発生状況は、注意報の発令回数の減少といった目に見える改善効果としては現れていないものの、大阪府域のこれまでの発生状況や関東地方との比較によると発生状況が安定していることなどから、これまでの対策は一定の効果があったと考えられる。

このため、より一層の排出削減により、さらに、注意報の発令時刻が遅くなることによる発令時間の減少や年間最高濃度の安定・低下などの効果が期待できると考えられることから、引き続き、VOCの排出削減を進める必要がある。

[考え方]

現行条例による炭化水素規制などの対策により、府域のVOC排出量は減少し、非メタン炭化水素濃度も低下するとともに、自動車排出ガス対策等により窒素酸化物濃度も低下している。

しかし、光化学スモッグは、原因物質の排出量や濃度に加えて広域的な移流・拡散や気象条件等が複雑に関係することから、府域における注意報の発令回数で見ると発生状況は長期的には横ばいであり、これまでの対策で顕著な改善があったとは言い難い。

光化学スモッグの発生状況を改善するためには、原因物質である窒素酸化物とVOCの排出をより一層削減する必要があると考えられるが、そのためには、これまでどのような効果が得られたかを検証し、より一層の削減の必要性や期待される効果を示す必要がある。

このため、光化学スモッグ注意報の発令状況や光化学オキシダント濃度について、府域の経年変化や他地域（特に関東地方）との比較を行い、その結果を基に改善状況の検討を行った。結果の概要は以下のとおり。（検討結果は(1)～(4)参照）

- ・大阪府域だけで見ると年間発令回数では大きな変化はないものの、関東地方と比較すると、以下のように、近年の大阪府域と関東地方の光化学スモッグの発生状況等に差が認められた。

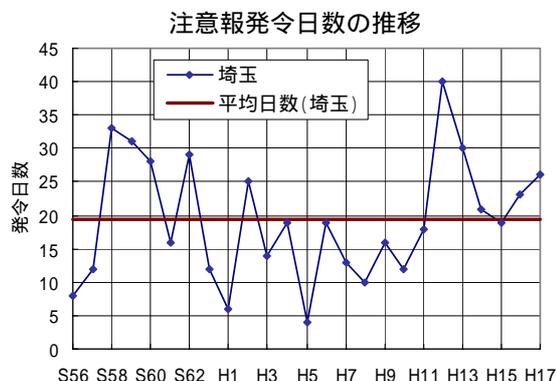
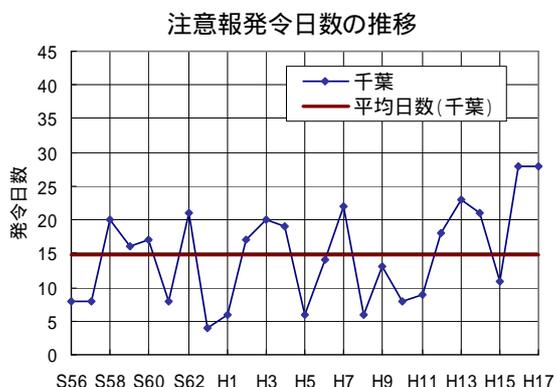
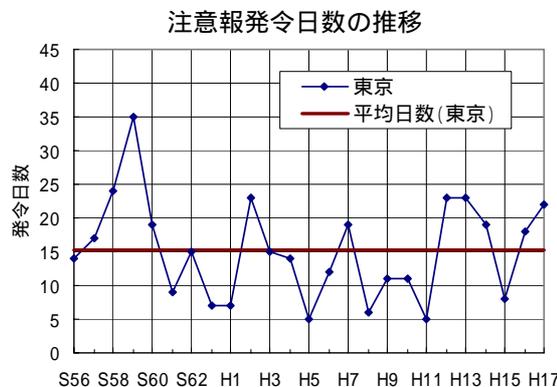
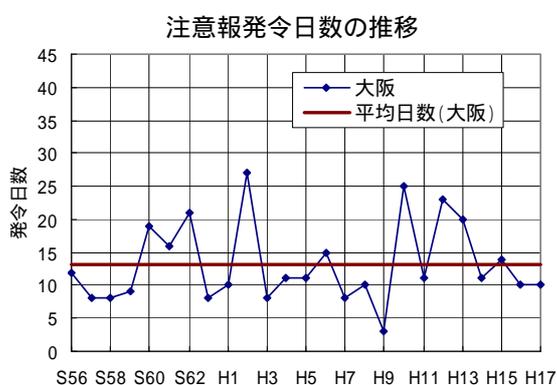
近年の発令状況が増加傾向になく、年間最高濃度も低めで推移している。

府域の注意報発令時間帯が遅くなる傾向にある。また、平成17年度の発令時間帯を見ると、大阪湾ブロックは地形的に類似した条件の南関東ブロックと比べて遅い。

- ・以上のように、光化学スモッグの発生状況は、回数が増加し、高濃度が出現している関東と比較して、大阪府域は安定した状況にあるが、その原因としては、これまでのVOC対策も寄与していると考えられる。

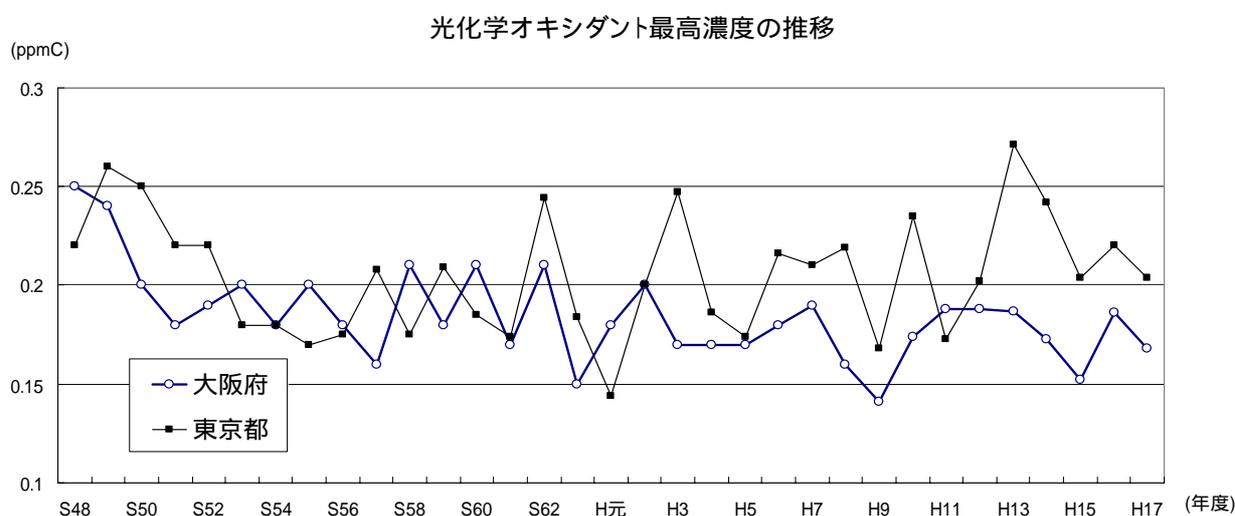
(1) 関東・関西の6都府県における光化学スモッグ注意報発令状況の比較

- ・ 光化学スモッグ注意報の発令が多い関東と関西の6都府県（東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県、大阪府、兵庫県）について、昭和57～平成17年度の25年間に於ける注意報の発令状況の比較を行った。
- ・ 神奈川県を除く関東の3都府県の発令日数は、年度毎の変動が大きいものの、平成10年度頃までは概ね横ばい又は減少傾向にあったが、平成12年度以降は増加している。
- ・ 大阪府の発令日数も、年度毎の変動が大きく、特に平成10～13年度に多かったが、平成14年度以降は年間10日強で安定している。



(2)光化学オキシダント年間最高濃度の大阪府と東京都の比較

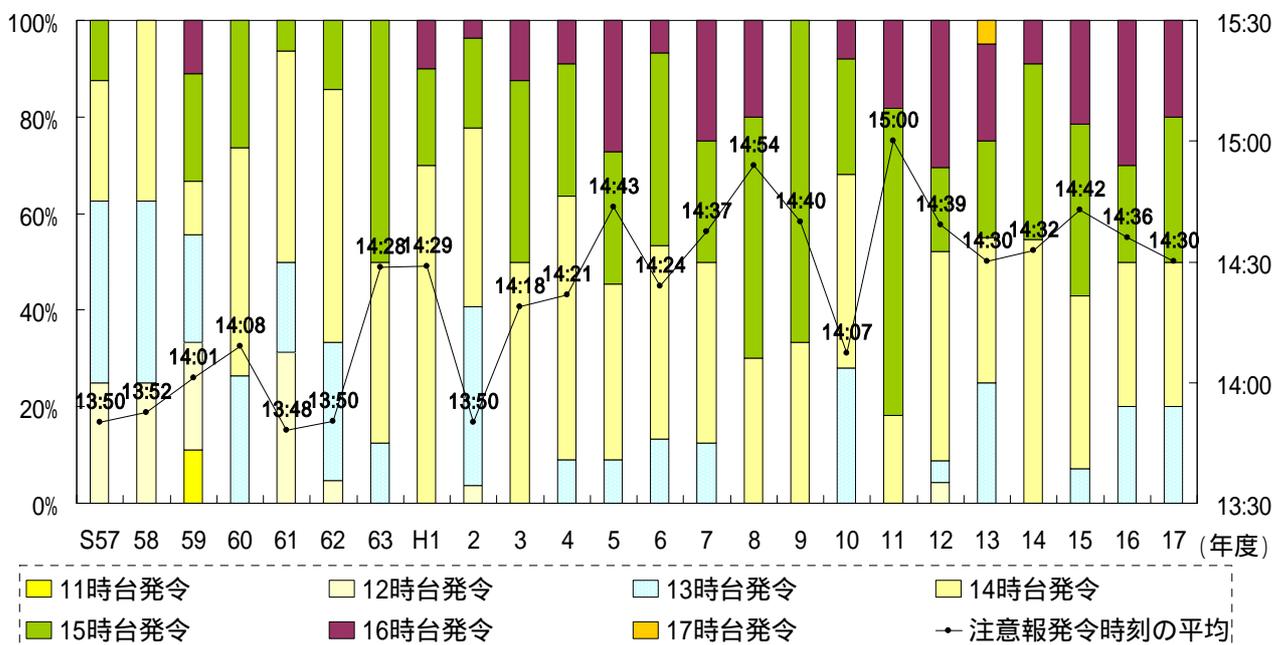
- ・ 大阪府と東京都について、昭和 48～平成 17 年度における光化学オキシダントの年間最高濃度の比較を行った。
- ・ 昭和 50 年代から平成 2 年度頃までは、大阪府・東京都ともに概ね 0.2ppm 前後で推移しており、大きな差はなかった。
- ・ 平成 3 年度以降は、大阪府では 0.14～0.19ppm の範囲で推移しているのに対して、東京都は 0.2ppm を超える年が多く、東京都の方が大阪府よりも高い濃度を示す傾向にあり、それまでの傾向とは異なっている。
- ・ また、東京都では、平成 13 年度に光化学オキシダント濃度が 0.27ppm まで上昇するなど、警報レベル（府では 0.24ppm 以上）の高い濃度も出現している。



(3)大阪府における光化学スモッグ注意報の発令時刻の推移

- ・ 光化学オキシダントの発生に関するチャンバー実験の結果によると、窒素酸化物はオキシダントの最高濃度に関係し、炭化水素類は光化学オキシダントの生成速度に関係するとされている。
- ・ このため、大気中のVOC（非メタン炭化水素）濃度の低下により、光化学オキシダントの濃度上昇が遅くなることから、注意報の発令時刻が遅くなると考えられるため、大阪府における昭和 57～平成 17 年度の 25 年間における注意報の発令時刻の推移について検討した。
- ・ 注意報の発令時刻は、全般的には 14 時台が最も多いが、15 時前・以後の割合を比較すると、昭和 60 年前後から平成 6 年頃までは 15 時前の発令が多いが、その後は 15 時以降の発令が多くなっている。
- ・ また、発令時刻の平均についても、昭和 57～62 年度は 14 時頃であったが、その後徐々に遅くなり、平成 7 年度以降は 14 時 30 分前後となっている。

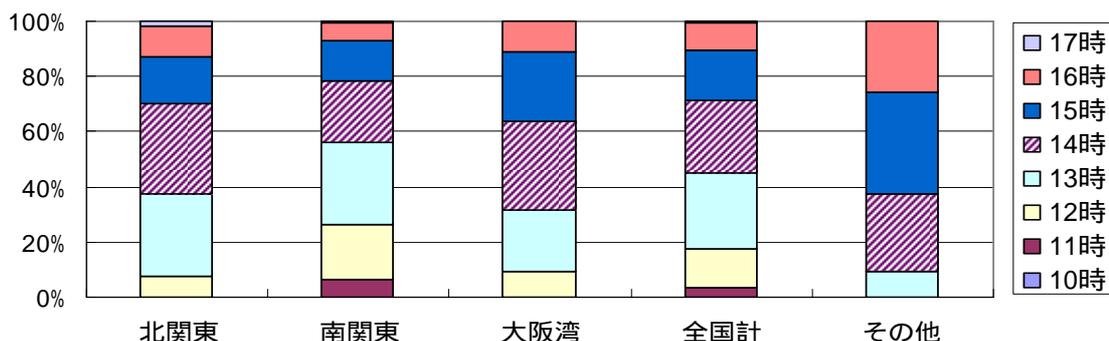
注意報発令時刻の時間帯別の割合と発令時刻の平均の推移



(4) ブロック別の発令時刻の比較

- 平成17年度の注意報の発令時間帯について、環境省の資料を基に、ブロック別の比較を行った。なお、ブロック別の都府県の区分は以下の通り。
 北関東ブロック：茨城県、栃木県、群馬県
 南関東ブロック：埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県
 大阪湾ブロック：京都府、大阪府、兵庫県、奈良県
 その他ブロック：上記以外の県
- 発令時刻の分布を見ると、大阪湾ブロックでは14時以降の発令が多いのに対して、南関東ブロックでは11時台から発令されており、南関東ブロックの方が光化学オキシダントが高濃度になる時間帯が早い傾向にあると考えられる。

注意報等の時間帯別出現回数の割合



2 VOC対策の目標について

VOC対策の目標については、VOCの排出を一層削減することにより、「光化学スモッグ注意報レベルの高濃度の発生を抑制すること」とすることが適当である。また、VOCの排出量を継続的に把握することなどにより、VOC削減効果について進行管理を行うことが適当である。

[考え方]

国は、大気汚染防止法の改正に当たり、VOC排出量を平成22年度に平成12年度比で3割削減の目標を掲げており、全国レベルでは、多くの業界団体でVOCの削減に向けた自主行動計画等が策定されている。

光化学オキシダントの高濃度の発生抑制や光化学スモッグ注意報の発令回数の低減につながる削減目標の設定は、VOC排出量と光化学オキシダント濃度との関係が定量的に把握されていないことに加え、広域的な移流・拡散や気象条件が複雑に関係するため困難である。

府域では、先取りして法規制や自主的取組によるVOCの削減を進めてきており、1で示したように一定の効果があったと考えられるが、今後さらに塗料等の低溶剤化や処理装置の設置などのVOC対策が近隣府県を含めた全国規模で進むことにより、府域においても、より一層のVOC排出量削減や光化学オキシダント濃度の改善が期待される。

また、自動車排出ガス対策の進展により、窒素酸化物も減少傾向にあることから、VOC対策と相まって、光化学オキシダント低減が期待される。

なお、見直し後の対策に基づくVOC排出量の削減見込みを試算する必要がある。

・規制と自主的取組を組み合わせた揮発性有機化合物対策

今後の対策の体系について

大阪府では、条例規制等のこれまでの対策がVOCの排出削減に一定の効果をあげてきたこと、並びに、府域は中小企業が多い地域であることを考慮すると、条例規制を継続するとともに、行政による一定の関与のもとで事業者による自主的取組を促進することが適当である。

VOCの自主的取組の促進や排出量等の把握については、化学物質管理の仕組みを活用することが適当である。

この場合、VOCについては、対象物質の捉え方や目標の設定など、化学物質と異なる取扱いが必要な部分があるため、これらについては、その相違点を明らかにしておく必要がある。

[考え方]

我が国の化学物質対策は、事業者による自主管理の促進による排出抑制を基本としつつ、有害性の高い物質や排出量の多い物質・施設を個別法で規制する方式がとられている。

大気汚染防止法では、大規模な施設を対象とした法規制と事業者による自主的取組を組み合わせたVOC対策が導入された。このうち、自主的取組については、環境省や経済産業省の指針等に従い、業界団体等による自主行動計画等の策定などが行われているが、業界団体に属さない企業や中小企業に対しても、取組を浸透させることが課題となっている。

大阪府では、従来から、条例に基づく炭化水素規制と要綱に基づく自主的取組を組み合わせたVOC対策により排出削減を進め、一定の効果をあげてきた。

法の自主的取組の対象となる発生源のうち、工場等に設置される主要なVOC発生施設で一定規模以上のものは、既に条例の規制対象となっているとともに事業者が行うVOCの排出抑制手法（原材料対策、工程管理、施設改善、排ガス処理装置）も条例の設備構造基準や原料使用基準と概ね同じものである。

今後、VOCのより一層の排出削減を進めるためには、条例規制は主要なVOC発生源をおおむね対象としていることから、現行規制を基本的には継続するとともに、事業者による自主的取組を促進することが必要である。また、自主的取組については、府域は中小企業が多いという地域特性を考慮すると、行政による一定の関与のもとで促進することが適当である。

この場合、VOCも化学物質であるとともに、P R T RデータではVOC系の物質の環境（特に大気）への排出が多いことから、資料1 - 2 ~ 1 - 5 で示した化学物質管理の仕組みを活用し、対象物質にVOCを組み込むことが効果的と考えられる。

VOCの排出量については、大阪府では、従来はアンケート調査からの拡大推計や溶剤販売量などを用いたマクロ推計で必要に応じて把握してきたが、対策の進行管理を適切に行うためには、排出量を継続的に把握することが必要である。

特に、主要な発生源については個々の事業所からの排出量の把握が必要と考えられるが、これも化学物質対策の仕組みを活用することが効率的と考えられる。

なお、化学物質対策では、個々の物質の環境リスクに着目し、物質ごとの管理を促進するのに対して、VOC対策では、VOC総体としての管理や削減が対象となるなど、対象物質の捕え方や排出量等の把握方法などが異なることに留意する必要がある。

【参考：VOCの社会経済的な要因と条例の規制効果に係る試算】

推計・試算ケース	VOC排出量 (千t/年)	VOC排出削減量(千t/年) 及び削減率[基準年、%]	主な削減要因
平成2年度推計 ()	120		
平成12年度試算 ()	103	2年度からの削減 (-) 17 [平成2年度比 14%減]	・社会経済的变化
平成12年度推計 ()	84	2年度からの削減 (-) 36 [平成2年度比 30%減]	・社会経済的变化 ・条例等の対策効果
		12年度試算からの削減 (-) 19 [平成2年度比 16%減]	・条例等の対策効果
平成16年度推計 ()	75	12年度推計からの削減 (-) 9 [平成12年度比 11%減]	・H12からの社会経済的变化

・効果的な揮発性有機化合物排出抑制対策

1 条例規制や要綱の課題と改善策について

(1)届出施設規制について

規制方式について

VOC排出削減対策のための条例規制方式は、現行の方式（設備構造基準、原料使用基準）を継続することが適当である。

[規制方式の考え方]

VOCは大気中に排出された場合は大気汚染物質となるが、有機溶剤や化石燃料などの貴重な資源でもあるので、VOC対策は、環境への排出抑制だけでなく、省資源・循環型社会の形成に係る観点も必要である。また、やむを得ず大気中に排出する場合は、分解・無害化によりVOCの環境リスク低減をするという観点も必要である。

大阪府が国に先駆けて取り組んできた炭化水素規制は、設備構造基準がVOCの回収・再利用や分解・無害化を、原料使用基準は省資源の観点の対策を求めるものであり、VOC排出抑制の基本的な観点を網羅したものである。

また、原料使用基準は、原料（塗料やインキ等）中の溶剤含有率の低減や水性化を事業者が進めるためのインセンティブとなった。

法の排出濃度規制は、排出口での濃度基準を遵守するために処理装置の設置・運転や原料の低VOC化などの方策を事業者自らが選択、実施することによりVOC排出削減を進めるものである。

一方、現行条例の規制基準は、VOCの排出削減にあたって事業者が選択・実施する基本的な対策メニューを具体的に示したものであり、法の排出濃度規制と同様に事業者の選択の幅を確保するとともに、事業者・行政ともに具体的な対策メニューがわかりやすいというメリットがある。

また、事業者が日常的に処理装置を適正に管理したり、低VOCの原材料を使用するなどにより基準の遵守が容易に確認できるため、その徹底を図ることは、VOCの排出を継続的に抑制することになり、その点でも実効性の高い規制方式である。

なお、条例対象施設に法と同じ排出濃度規制を適用すると、法対象規模未満の全ての条例対象施設に、測定口の設置等の排ガス測定のための設備変更が必要となるなどの問題点が考えられる。

規制基準の遵守状況の把握・確認について

規制基準の遵守状況の把握・確認につながる事項の記録・保存を、条例で事業者
に義務付けることが適当である。

記録・保存を義務付ける事項は、事業者が日常的に簡易に確認できるものとし、
例えば、処理効率の目安となる稼動時の温度や塗料中の溶剤含有率などとし、こ
れらを通じて排出抑制対策を徹底させることにより、VOCのより一層の排出抑
制につなげることが適当である。

[考え方]

現行条例では、規制基準の遵守状況の把握・確認につながる事項の記録・保存を
制度化していなかった。

したがって、設備の維持管理や原料中の溶剤含有率の管理だけでなく、その記録・
保存も事業者の自主性に任されており、処理装置が常に適正に運転しているか、低
溶剤の原材料を常に使用しているか等を把握するのに必要な情報が保存されてい
なかった事業所も多く、行政として基準遵守しているかどうかの確認が不十分であ
った。

このため、例えば、処理装置の稼動時の温度や塗料中の溶剤含有率など、事業者
が日常的に容易に確認でき、規制基準の遵守状況を把握できる事項の記録・保存を
条例で義務付ける必要がある。

(2)届出工場規制について

規制基準の遵守状況の把握・確認に必要となるVOC排出量の記録・保存を、条
例で事業者に義務付けることにより、排出抑制対策を徹底し、VOCのより一層
の排出抑制につなげることが適当である。

[考え方]

VOC排出量に占める割合が高い塗装のうち、特に大規模な工場に対して工場全
体の許容排出量基準による規制を行い、VOCの排出削減を進めた。

しかし、工場全体からのVOC排出量の把握及びその記録・保存を制度化してい
なかったため、その管理は事業者の自主性に任されており、基準を遵守しているか
どうかの確認が不十分であったことから、この課題の改善を図る必要がある。

このため、届出工場についても、VOC排出量の把握及び記録・保存を条例で義
務付ける必要がある。

(3)要綱に基づく対策について

業界団体を通じて対策を求めているタンクローリーと建築塗装については、現在も有意義と考えられることから、行政手続きの観点を考慮し、条例に規定することが適当である。

届出工場の対策については、届出工場規制の改善策を踏まえて、制度化について検討する必要がある。

[考え方]

要綱に基づく対策については、これまでの指導や協力要請との継続性や効果を踏まえ、制度化を検討する必要がある。

関係業界団体へのヒアリングでは、タンクローリー・建築塗装ともに、要綱があることで会員に協力を求めやすく、特に、建築塗装では塗料の水溶性が進んでいるとのことであった。

届出工場に係る対策（塗装ライン毎の許容排出量の設定と溶剤含有率が一定割合未満の塗料の使用）については、届出工場規制の課題の改善策を踏まえて、塗装ライン毎の排出量の把握及び記録・保存の制度化等について検討する必要がある。

2 VOCに係る大気汚染緊急時措置について

光化学スモッグの原因物質は窒素酸化物とVOCであることから、光化学スモッグ発生時には、原因物質の発生原因者としての社会的責任の観点から、平常時以上の排出抑制について、協力要請等に関する規定についての検討が必要である。

しかし、光化学スモッグの発生メカニズムや排出量のカバーの状況を考慮すると、協力要請等の対象とする発生源の範囲や要請する内容について、十分な検討が必要である。

[考え方]

条例では、平成6年度からVOC規制を導入したが、光化学スモッグ発生時の減少措置については対象外としてきた。なお、窒素酸化物については、従来から、減少措置の対象としてきた。

法は、光化学スモッグなどの大気汚染緊急時措置の対象として、ばい煙排出者にVOC排出者を追加した。

光化学スモッグの原因物質は窒素酸化物とVOCであることから、光化学スモッグ発生時には、原因物質の発生原因者としての社会的責任の観点から、平常時以上の排出抑制について、協力要請等が必要と考えられる。

しかし、窒素酸化物では、平成17年度における緊急時対象工場は181工場・事業場であり、この窒素酸化物排出量が府域の工場・事業場全体の約7割を占めるのに対し、VOCの発生源は多種・多様であり、窒素酸化物のように限られた発生源で大半の排出量をカバーすることは困難である。

また、光化学スモッグは、原因物質の排出量や濃度に加えて広域的な移流・拡散や気象条件等が複雑に関係することから、注意報発令後の削減による直接的な改善効果は現れにくいと考えられるとともに、平常時における排出削減を促進することにより、光化学スモッグの発生ポテンシャルを低減することがより効果的と考えられる。

規制と自主的取組を組み合わせた揮発性有機化合物対策の体系（素案）

