

## 揮発性有機化合物対策のあり方（案）

## 揮発性有機化合物（VOC）対策の必要性と目標について

## 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VOC対策と窒素酸化物対策の進展により、一定の効果があったと考えられる。

今後、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を図るとともに、光化学オキシダントの年間最高濃度の安定や低下を図り、その結果として発令回数の減少につながるようにするためには、より一層のVOCの排出削減が必要である。

また、VOCは、光化学オキシダントの高濃度時に生成されるアルデヒド類やPAN（パーオキシアセチルナイトレート）などの刺激性物質の原因物質でもあることから、これらによる健康影響の回避・低減の観点からも、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。

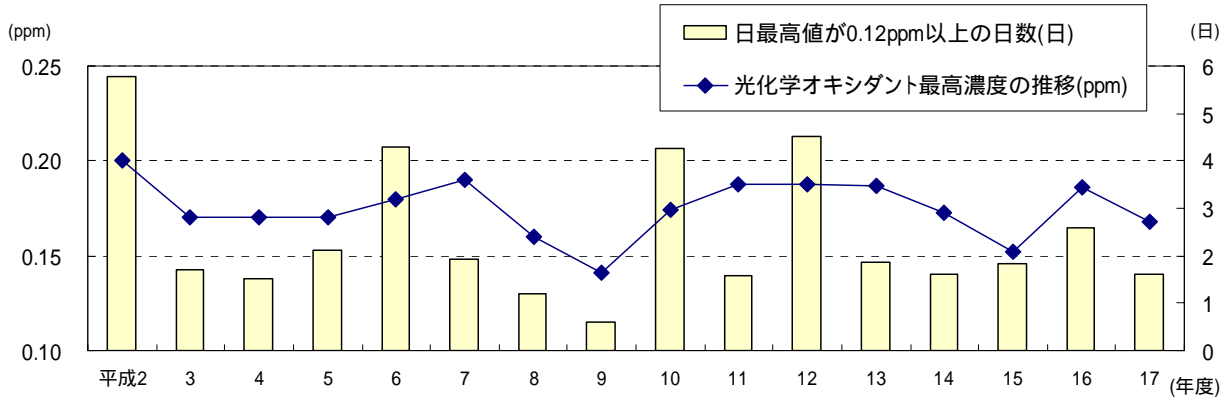
光化学スモッグの発生状況を改善するためには、原因物質である窒素酸化物とVOCの排出をより一層削減する必要があると考えられるが、そのためには、これまでどのような効果が得られたかを検証し、より一層の削減の必要性や期待される効果を示す必要がある。

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）との比較を基に、改善状況を検討した結果は以下のとおりである。

近年府域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。

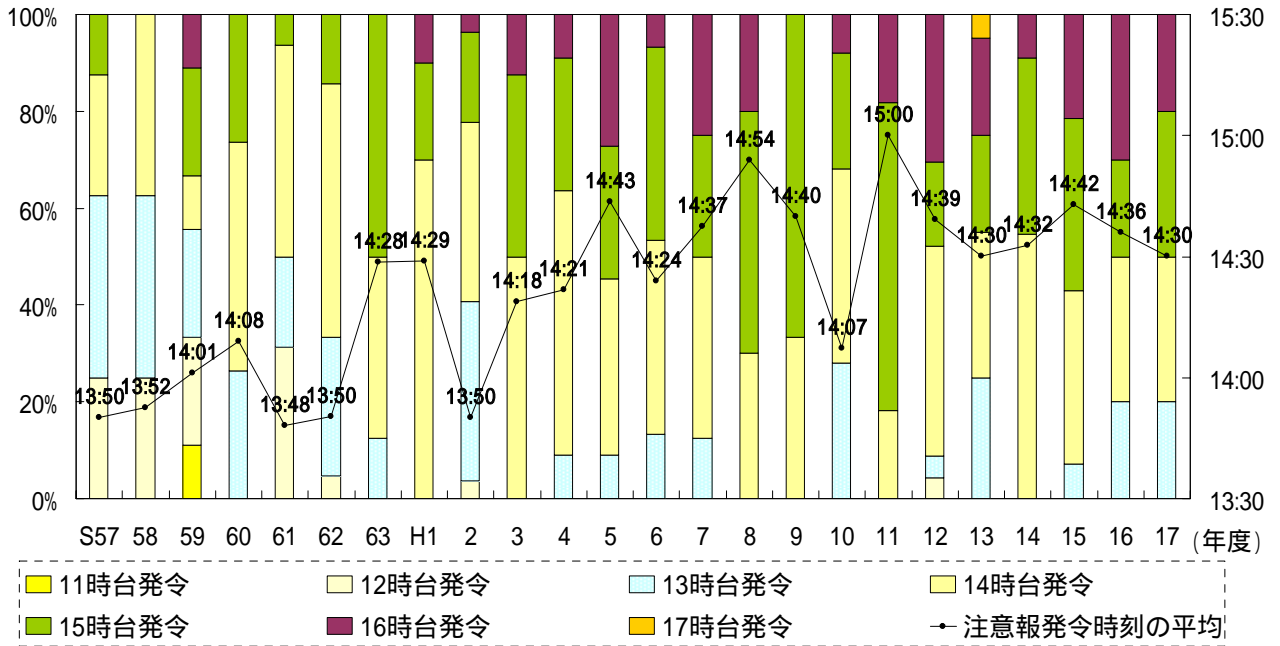
府域の注意報発令時間帯が遅くなる傾向にある。また、平成17年度の発令時間帯を見ると、大阪湾ブロックは地形的に類似した条件の南関東ブロックと比べて遅い。

光化学オキシダントの最高濃度及び高濃度出現日数の推移

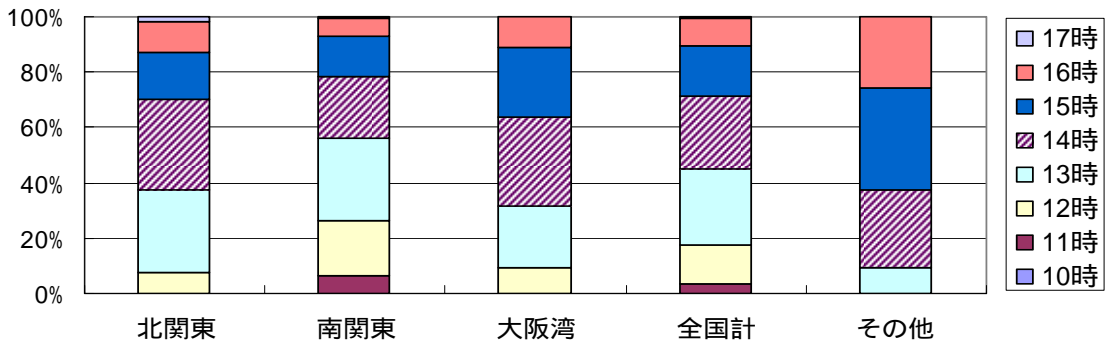


注意報発令時刻の時間帯別の割合と発令時刻の平均の推移

(平成17年度)

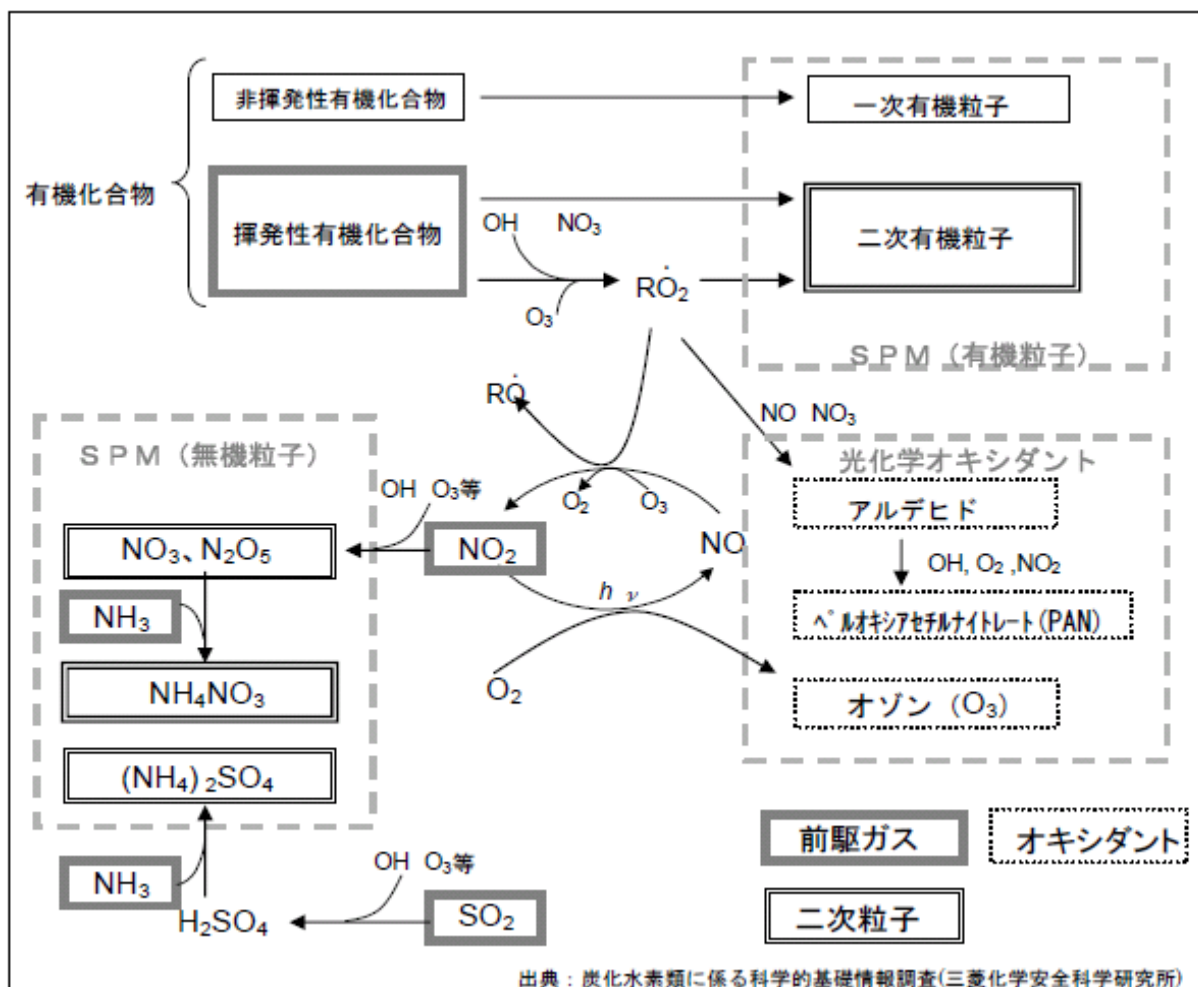


注意報等の時間帯別出現回数の割合



以上のように、光化学スモッグ注意報の回数が増加するとともに警報が発令されるなど高濃度の光化学オキシダントが出現している関東地方と比較して大阪府域の光化学スモッグの発生状況は、安定した状況にあるが、その原因としては、これまでのVOC対策と窒素酸化物対策の進展により、一定の効果があったものと考えられる。

また、光化学オキシダントの高濃度時には、オゾンとVOCの反応により、アルデヒド類やPAN（パーオキシアセチルナイトレート）などの刺激性の高い物質が生成されることから、これらの物質による健康影響の回避・低減の観点からも、引き続き、VOCの排出削減を進める必要がある。



## 2 VOC対策の目標と対策効果の評価について

VOC対策については、自動車排出ガス対策の進展により窒素酸化物が減少傾向にあることを踏まえ、VOCの排出を一層削減することとし、VOC対策の目標は「光化学スモッグ注意報レベルの高濃度の光化学オキシダントの発生を抑制すること」とするのが適当である。

また、VOCの排出量を継続的に把握し、排出削減の進行管理を行うとともに、光化学スモッグの注意報の発令状況や光化学オキシダントの高濃度の発生状況に関する解析を進め、対策効果の評価精度を高める必要がある。

### [ 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、多くの業界団体等でVOCの削減に向けた自主行動計画等が策定されている。

府域では、法を先取りして条例による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、今回、条例規制を徹底するとともに、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で、VOCの排出のより一層の削減が期待できる。

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、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、府域においても光化学オキシダント濃度の改善が期待される。

しかし、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<sup>1</sup>の低減につながる削減目標を府県単位で定量的に設定することは、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。

また、大阪府では、従来から「光化学スモッグ注意報レベルの光化学オキシダントの高濃度の発生抑制」を目標として、条例規制などを実施してきたとともに、国も光化学オキシダントについては、「注意報レベルの高濃度の発生抑制」をVOC対策の目的としている。

このため、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光化学オキシダントの発生を抑制すること」とするのが適当である。

また、府域におけるVOC排出量の削減見込みを、塗料の低溶剤化等の全国的なVOC対策の動向などを基に試算するとともに、VOC排出量を継続的に把握し、排出削減の進行管理を行う必要がある。

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。

また、対策効果の評価手法については、光化学スモッグ注意報の発令状況（発令回数、発令時刻等）の他、光化学オキシダントの高濃度の発生状況（出現時間帯、継続時間等）について、これまでのデータを精査して適切な解析手法を検討し、VOC削減効果の評価に結びつけることが必要である。

## 大阪府における今後のVOC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、条例規制については課題を改善しその徹底を図るとともに、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、現行の条例規制は課題を改善し、その徹底を図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、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。

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、対象物質の捉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。

## 条例規制及び要綱に係る対策の見直しについて

### 1 届出施設規制について

#### (1)規制方式について

VOC排出削減対策のための条例による届出施設規制の方式は、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。  
また、具体的な設備構造基準等の内容については、処理装置や低溶剤原料等の開発や実用化の動向を踏まえて精査し、見直していくことが必要である。

#### [ 考え方 ]

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、処理装置が備えるべき性能について基準を明確化するため、その設置時において想定される処理効率が概ね80%以上を期待できる性能を備えていることを設置基準要件として明記することが適当である。

また、今後の新たな処理方式や低溶剤原料の開発・実用化等の動向等も踏まえ、設備構造基準や原料使用基準について、適宜見直しを行うことが必要である。

現行条例における炭化水素類の届出施設に係る規制基準

項	種類	規制基準
1	貯蔵	次の各号のいずれかに該当すること。 一 <u>吸着式処理装置若しくは薬液による吸収式処理装置又はこれらと同等以上の性能を有する処理装置</u> を設け、適正に稼働させること。 二 <u>浮屋根式構造又はこれと同等以上の効果を有する構造</u> とし、適正に管理すること。
2	出荷施設	<u>薬液による吸収式処理装置又はこれと同等以上の性能を有する処理装置</u> を設け、適正に稼働させること。
3	ガソリンスタンドの地下タンク	次の各号のいずれかに該当すること。 一 <u>通気管にタンクローリーと直結する蒸気返還設備</u> を設置し、適正に使用すること。 二 <u>凝縮式処理装置若しくは薬液による吸収式処理装置又はこれらと同等以上の性能を有する処理装置</u> を設け、適正に稼働させること。
4	ドライクリーニング	次の各号のいずれにも該当すること。 一 <u>乾燥工程においては、凝縮式処理装置又はこれと同等以上の性能を有する処理装置</u> を設け、適正に稼働させること。 二 脱臭工程(石油系溶剤を用いるものを除く。)においては、 <u>吸着式処理装置又はこれと同等以上の性能を有する処理装置</u> を設け、適正に稼働させること。
5	溶剤洗浄	次の各号のいずれかに該当すること。 一 <u>吸着式処理装置若しくは薬液による吸収式処理装置又はこれらと同等以上の性能を有する処理装置</u> を設け、適正に稼働させること。 二 <u>密閉式構造</u> とし、適正に管理すること。
6	製造 (反応施設、合成施設、重合施設等)	次の各号のいずれかに該当すること。 一 <u>吸着式処理装置、薬液による吸収式処理装置若しくは凝縮式処理装置又はこれらと同等以上の性能を有する処理装置</u> を設け、適正に稼働させること。 二 <u>密閉式構造</u> とし、適正に管理すること。
7	塗装 (吹付塗装施設、乾燥・焼付施設)	次の各号のいずれかに該当すること。 一 <u>燃焼式処理装置若しくは吸着式処理装置又はこれらと同等以上の性能を有する処理装置</u> を設け、適正に稼働させること。



		<p>こと。</p> <p>二 使用される塗料に含まれる物質で炭化水素類の発生の原因となるものの当該塗料中の含有率が、使用時において付表に定める値以下であること。</p>
8	印刷 (グラビア印刷、金属板印刷、オフセット)	<p>次の各号のいずれかに該当すること。</p> <p>一 燃焼式処理装置若しくは吸着式処理装置又はこれらと同等以上の性能を有する処理装置を設け、適正に稼働させること。</p> <p>二 使用されるインキ(金属板印刷の塗装工程で使用される塗料を含む。)に含まれる物質で炭化水素類の発生の原因となるものの当該インキ中の含有率が、使用時において30重量比パーセント以下であること。</p>
9	接着	<p>次の各号のいずれかに該当すること。</p> <p>一 燃焼式処理装置若しくは吸着式処理装置又はこれらと同等以上の性能を有する処理装置を設け、適正に稼働させること。</p> <p>二 使用される接着剤に含まれる物質で炭化水素類の発生の原因となるものの当該接着剤中の含有率が、使用時において30重量比パーセント以下であること。</p>

付表（塗装に係る原料使用基準）

用途	含有率 (単位 重量比%)
木製及びプラスチック製を除く機械器具又は金属製品の塗装(部品の塗装を含み、専ら塗装を業とする者が行う塗装に限る。)	60
前項に掲げる製品以外の製品の塗装(専ら塗装を業とする者が行う塗装に限る。)	70
前二項に掲げる塗装以外の塗装	30

## (2)規制基準の遵守状況の把握・確認及び記録・保存の義務付けについて

届出施設規制については、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、事業者<sup>1</sup>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。

また、事業者による記録・保存の実効性を担保するための方策（例えば、勧告等）についても、他の環境規制に関する法令も参考にしながら導入す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・保存を義務付ける必要がある。

なお、把握・記録の具体的な項目については、規制基準の内容や処理装置等の特性等を踏まえて適切な項目とする必要があり、規制基準の内容毎に見た主要な記録・保存の対象となる項目は、資料2 - 2のとおりである。

## 2 届出工場規制について

届出工場規制についても、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。

また、届出工場等からの総排出量の算出基礎資料として、個々の塗装ラインの排出量、並びに、使用した塗料や溶剤の量、塗料中の溶剤含有率、排ガス量や排ガス中のVOC濃度、施設の稼働時間、排ガス処理施設の処理効率等についても、事業者においてあわせて記録・保存を行うことが必要である。

なお、事業者による記録・保存の実効性を担保するための方策(例えば、勧告等)についても、他の環境規制に関する法令も参考にしながら導入するとともに、排出量等の報告についても義務づけ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届出工場規制として、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。

また、規制基準は届出工場等からの総排出量に対する許容限度であるが、総排出量は、当該工場の塗装ライン等の対象施設からの排出量の合計であることから、総排出量の算出基礎資料である個々の塗装ライン等の排出量、並びに、使用した塗料や溶剤の量、塗料中の溶剤含有率、排ガス量や排ガス中のVOC濃度、施設の稼働時間、排ガス処理施設の処理効率等の事項についても、記録・保存を行うことが適当である。

なお、個々の塗装ライン等の排出量の算出方法については、排ガス測定結果を用いる方法や物質収支を用いる方法などが考えられるが、算出方法毎に基礎データとして記録・保存が必要な具体的な項目は資料2-2のとおりである。

### 3 要綱に基づく対策について

要綱に基づき、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である。

このため、それぞれの対応状況等を勘案し、タンクローリーのベーパーリターンについては、一定の猶予期間を設けて義務付けることとし、建築塗装等については、一律の規制が困難なため、業界団体への働きかけや公共工事に低溶剤の塗料の使用を働きかけるなどの方策が必要である。

届出工場に係る塗装ライン毎の対策については、「2 届出工場規制」で示したように、個々の施設からの排出量の記録・保存を事業者を求めることで、事業者による管理が徹底されるため、届出工場規制で対応することが適当である。

#### [ 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、必要なものについては制度化するとともに、要綱を廃止することが適当である。

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性化が進んでいるとのことであった。

また、タンクローリーについては、大阪府のように規制がある地域ではベーパーリターン対応のタンクローリーを使用することを契約条件とするなど、元売り企業側で一定の対応がなされている。

建築塗装については、塗料の水性化が進んでいるものの、錆止め等の用途や冬季の作業では溶剤系の塗料を使用せざるを得ないことなどから、一律の規制は困難な状況にあると考えられる。

以上のことから、タンクローリーのベーパーリターンについては、一定の猶予期間を設けて義務付けることとし、建築塗装等については、一律の規制が困難なため、業界団体への働きかけや公共工事に低溶剤の塗料の使用を働きかけるなどの方策が必要である。

届出工場に係る塗装ライン毎の対策については、「2 届出工場規制」で示したように、総排出量の算出基礎資料として個々の塗装ラインからの排出量等の記録・保存を事業者を求めることで、事業者による管理の徹底が期待されるため、同等の効果が期待される。

「化学物質適正管理制度」を活用した自主的取組の促進等について

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し、行政による一定の関与のもとで進め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。

VOCの排出抑制指針の策定に当たっては、事業者が排出抑制を具体的に進めていくための参考として、平成22年度の大阪府域のVOC削減目標量を示す必要がある。

事業者が届け出たVOC排出量等については、大阪府でとりまとめ、その結果を府民に分かりやすい形で公表するとともに、排出削減の進行管理を行う必要がある。

また、事業者による自主的取組を支援するため、府は、VOCに係る環境配慮製品や対策技術等に関する情報の収集・提供や府民啓発に努めるとともに、グリーン調達の推進に努める必要がある。

[ 考え方 ]

大阪府における今後のVOC対策については、条例規制の継続・徹底と併せて、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とし、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。

しかし、化学物質の適正管理は、個々の化学物質に着目して環境リスクの管理・低減を目的とするのに対して、VOCは、個々の物質ではなくVOC総体として排出量を削減することが目的であるなど、他の化学物質とは取扱いが異なる部分があるため、その相違点を明らかにしておく必要がある。主要なポイントは以下のとおり。

- 1) 排出削減対象物質については、環境省がリストアップした100物質を基本としつつ、ガソリン等の混合物や有機溶剤としか把握できない物質なども把握できる範囲で対象とする必要がある。
- 2) VOC排出量等の把握に当たっては、VOC総体としての把握が必要であるが、算出方法については、個々の事業所で取り扱っている物質の種類等により、効率的に把握できる方法を採用することが適当である。
- 3) VOCの排出抑制指針の策定に当たっては、事業者が排出抑制を具体的に進めていくための参考として、平成22年度の大阪府域のVOC削減目標量を示す必要がある。なお、削減目標量は、 - 2 で示した削減見込みの試算結果を勘案して設定することが適当である。

事業者が届け出たVOC排出量等の情報については、大阪府においてとりまとめ、その結果を府民に分かりやすい形で公表するとともに、VOC排出量の削減見込みの試算結果と比較しながら、排出削減の進行管理を行う必要がある。

また、事業者による自主的取組を支援するため、VOCに係る環境配慮製品や対策技術等に関する情報の収集・提供や府民啓発に努めるとともに、グリーン調達の推進に努める必要がある。

## 大気汚染緊急時におけるVOCに係る措置について

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、協力要請等の規定を設けることが必要である。

また、協力要請の対象は、窒素酸化物（大気汚染防止法に基づく総量規制対象規模の工場・事業場）と同様に、相当程度大規模な発生源である「条例に基づく届出工場等」と「法規制対象施設を有する工場等」とすることが適当である。しかし、光化学スモッグの発生メカニズムやVOCの排出実態の把握が不十分な現状を考慮すると、当面は排出実態を把握しながら事業者に対応可能な排出削減について協力要請を行うとともに、平常時のVOC対策を促進することが適当である。

### [ 考え方 ]

光化学スモッグ発生時における大気汚染緊急時措置について、条例では、窒素酸化物のみを排出量の削減等の協力要請等の対象とし、VOCは平成6年度に規制を導入した後も協力要請の対象とはしなかった。

法は、光化学スモッグなどの大気汚染緊急時措置について、VOC排出者を協力要請等の対象に追加した。

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、VOC排出量の削減について協力要請の規定を設けることが必要である。

また、協力要請の対象は、窒素酸化物については大気汚染防止法に基づく総量規制対象規模の相当程度大規模な工場・事業場としていることから、VOCについても相当程度大規模な発生源である次の2種類の工場等を対象とすることが適当である。

条例に基づく届出工場等（年間塗料使用量が概ね200t以上に相当）

法規制対象施設（潜在的なVOC年間排出量が50t程度）を有する工場等

協力要請を行う減少措置の内容は、窒素酸化物については対象工場の規模や発令内容に応じて、排出量、排ガス量又は燃料使用量で20%又は40%の削減を目安としているが、VOCについては、個々の事業所からの排出実態が把握できていない現状を踏まえ、当面は、VOCを排出する施設の使用状況や排出実態を把握しながら、事業者に対応可能な排出削減について協力要請を行うとともに、平常時からのVOC対策を促進することが適当である。