

諸外国を含めた VOC 簡易測定技術分野の情報発信について

VOC 簡易測定技術分野の実証事業においては、申請者が受けるメリットの向上が求められているが、VOC 簡易測定技術に対する需要がアジアを中心とした諸外国で高まりつつあること等を踏まえ、情報発信の観点から、以下の検討を行う。

1. VOC 簡易測定技術に対する需要

- 当該技術分野では、大気汚染防止法改正に伴う VOC 排出削減目標達成のための自主的取り組みに活用可能な技術をターゲットとしている。各府省において VOC 対策が実施されており、VOC を排出する事業所や公共機関など様々な場所で、VOC 簡易測定技術に対する潜在的な需要があると考えられている（次頁の表参照）。

		工業用 洗浄	接着	印刷	化学製品 製造	貯蔵	塗装	その他の VOC 排出業
改正大気汚染防止法（H18年4月施行）	大規模事業者	洗浄槽液面積が5平米以上	換気能力が 毎時五千立米以上（精密工場の乾燥） 毎時一万五千立米以上（それ以外の乾燥）	換気能力が 毎時二万七千立米以上（グラビア印刷） 毎時七千立米以上（オフセット印刷）	換気能力が毎時三千立米以上	タンク容量が千キロリットル以上	換気能力が 毎時十立米以上（吹き付け） 毎時一万立米以上（塗装乾燥機）	自主的取り組みに期待
	中小事業者	洗浄槽液面積が5平米未満	換気能力が 毎時五千立米未満（精密工場の乾燥） 毎時一万五千立米未満（それ以外の乾燥）	換気能力が 毎時二万七千立米未満（グラビア印刷） 毎時七千立米未満（オフセット印刷）	換気能力が毎時三千立米未満	タンク容量が千キロリットル未満	換気能力が 毎時十立米未満（吹き付け） 毎時一万立米未満（塗装乾燥機）	
		法規制の対象						

図表 改正大気汚染防止法における「自主的取り組み」の位置づけ
(H17 第3回 VOC 処理技術ワーキンググループ 資料5より引用)

- ただし、本技術分野で対象としている技術については、なかなか導入が進んでいない現状がある。
- 一方、近年アジア諸国でも VOC 関連の規制が整備され始め、VOC 排出抑制に関連する技術の需要が高まっている。

表 各府省における VOC 対策の概要

府省名	主目的	取り組みの概要	VOC等測定方法	基準値
厚生労働省	労働安全衛生／シックハウスの予防	<p>【労働安全衛生(作業環境)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 労働安全衛生法(有機溶剤中毒予防規則)により、クロロホルム、四塩化炭素、トルエン、キシレンなど47種類の有機溶剤に対して、資格ある作業環境測定士または作業環境測定機関により、作業場の気中濃度を6ヶ月以内ごとに1回測定することを義務づけ(有機則28条)。 <p>【室内環境】</p> <ul style="list-style-type: none"> 職場における室内空気中のホルムアルデヒド濃度低減のためのガイドライン制定(平成14年) 建築物における衛生的環境の確保に関する法律(ビル管法)が改正(平成15年) 特定VOC(14種)に対する室内濃度指針値の策定(平成9年度より現在まで) TVOCについては検討中(暫定目標値はあり) 	<p>【作業環境】</p> <ul style="list-style-type: none"> 労働安全衛生法(作業環境測定基準)に基づき有機溶剤の測定方法が定められている 試料採取方法は液体捕集方法、固体捕集方法、直接捕集方法のいずれか 分析方法は液体捕集方法であれば吸光度分析法、固体もしくは直接捕集方法であればガスクロマトグラフ法 一部の空気中物質は検知間法により測定可能 <p>【室内環境】</p> <ul style="list-style-type: none"> 試料ガスの捕集は吸引法(アクティブ法)か拡散法(パッシブ法) ホルムアルデヒドの分析は固相吸着／溶媒抽出法→高速液体クロマトグラフ法(HPLC) VOCの分析には、固相吸着／溶媒抽出法、固相吸着／加熱脱着法、容器採取法の3種のいずれか→GC-MS ホルムアルデヒドは、厚生労働大臣指定の測定器による簡易測定も可 	<ul style="list-style-type: none"> 作業環境:労働安全衛生法(作業環境評価基準)にもとづく 室内環境:室内空気室ガイドラインにもとづく
国土交通省	建材からのVOC排出によるシックハウス対策	<ul style="list-style-type: none"> シックハウス対策のため建築基準法を改正。主にホルムアルデヒドとクロロピリフォス対策(平成15年) 住宅の品質確保の促進等に関する法律(品確法、平成16年施行)で、「住宅性能表示制度」におけるシックハウス対策を制定。下記を義務付けた。 <ol style="list-style-type: none"> 換気システム 内装用ホルムアルデヒド発散建材の制限 天井裏から居室へのホルムアルデヒドの流入の防止措置 住宅の完成段階における室内VOC濃度の実測および表示は努力義務 	<ul style="list-style-type: none"> 建材のホルムアルデヒド発散量は、JIS A 1901「建築材料の揮発性有機化合物(VOC)、ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物放散測定方法-小形チャンバー法」(JIS A 1901)に則る 建材は指定評価試験所の審査を受ける。 合板、木質系フローリングなど一部の材料はJIS規格・JAS規格が定めるガラスデシケーター法の試験・判断でも可 	<ul style="list-style-type: none"> 建築基準法にもとづき、ホルムアルデヒドを発散する建材の放散速度と換気速度、室内濃度から、加工する材料の面積を制限
文部科学省	学校におけるVOC問題、シックスクール対策	<ul style="list-style-type: none"> 学校における化学物質の室内濃度調査を実施(平成12年) 学校環境衛生の基準を改正(平成14年) 教室内VOC濃度検査を奨励 ホルムアルデヒド、トルエンについては毎学年1回定期検査を実施 判断基準は厚生労働省の指針に従う 必要ならば事後措置として、換気の励行、発生原因の究明、発生抑制措置を実施 	厚生労働省の指針に従う	<p>「学校環境衛生の基準」にもとづき、ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、パラジクロロベンゼンの基準値を設定</p> <ul style="list-style-type: none"> 基準の内容は厚生労働省のガイドラインを参考
環境省	大気汚染防止にともなう排出ガス規制	<ul style="list-style-type: none"> 大気汚染防止法に基づく施行規制を改正(平成16年) 総VOC排出量の規制開始(平成18年) VOC排出量が多い工場を「VOC排出施設」と定め、排出口におけるVOC濃度の許容限界として排出基準を制定 排出施設は送風機や排出機の能力で分類(排出基準は炭素換算濃度(ppmC)で規定) 経済産業省による「事業者の自主規制取り組み」と共同でVOC総排出量を平成12年度比で平成22年度までに3割程度抑制する(ベスト・ミックス) 	<p>水素炎イオン化検出分析法(FID法)、触媒酸化-非分散赤外線吸収分析法(NDIR法)を公定法として採択</p>	<ul style="list-style-type: none"> 大気汚染防止法にもとづき、VOC排出施設の種類に応じた排出基準が設定されている。 ppmC(炭素換算の容量比百万分率)で400~1,400ppmC。ただし、貯蔵タンクは60,000ppmC
経済産業省	大気汚染防止にともなう自主規制支援	<ul style="list-style-type: none"> 大気汚染防止法の改正(平成16年)により産業環境リスク対策ワーキンググループを設置(平成17年) VOC排出抑制に係る自主的取り組み指針を策定 環境省によるVOC排出量規制と共同でVOC総排出量を平成12年度比で平成22年度までに3割程度抑制する(ベスト・ミックス) 		同上

2. 海外における VOC 簡易測定技術の需要について

(1) 諸外国の VOC 規制について

- これまで、欧米を中心に VOC 関連規制が整備されてきたが、近年韓国や中国においても同様に関連規制が整備され始めている（次頁の表参照）。
- これらのアジア諸国においては、VOC 測定の必要性が高まりつつあり、本技術分野の対象となる VOC 簡易測定技術の需要があると考えられる。

(2) 中国の VOC 関連動向

- 近年環境の意識が高まりつつある中国の VOC 関連動向を以下に示す。

【VOC 関連法規】

- ・ 中国国内の大気環境全体を監督する法律として、大気汚染防止法(2000年改正)が制定されている。(工場からの排出規制・立入検査、自動車・船舶等の排気ガス等)
- ・ 中国の VOC 関連法規としては、以下のような規制が定められている。近年の住宅内装建築ブームにより、屋内塗装に関する臭気、刺激気体などの訴えや相談が相次ぎ、一部の劣悪塗料で有害気体の基準オーバーが判明している。
 - 民用建築工事室内環境汚染抑制規範(2002年) 建築材料等から生じる室内環境汚染について
 - 室内空気品質基準(2003年) 都市の建築におけるホルムアルデヒド、ベンゼン等汚染物質、後進地域における一酸化炭素等の室内汚染について
 - 室内装飾材料、内装塗料に含まれる有害物質(2001年)、室内装飾材料、溶剤型木工塗料に含まれる有害物質(2001年)、環境製品技術要求(2002年)

【その他トピックス】

- ・ 住宅の装飾や内装の室内環境汚染に関する訴訟が増加しており、室内のホルムアルデヒド、ベンゼン、TVOC、アンモニアガスなどの大規模測定調査が実施され、室内環境汚染の現状や程度、程度、発生源などを明らかにし、対策方法が検討されている。(2005年)
- ・ 国家環境総局により、人体に有害な化学物質の車内における測定方法を定めた指針が制定され、2008年3月から実施されている(中国における新車のVOC対策)。

表 海外における VOC 関連の規制動向

国名	施行・採択年	主目的	取り組みの概要 (対象物質、対象施設、等)
アメリカ	1990年改正(大気清浄法 Clean Air Act)	オゾン対策 大気質の保護と向上	連邦国家レベル(federal)、州レベル(state)、地区レベル(local)など複雑な形で実施されている。 【定義】 一酸化炭素、二酸化炭素、炭酸、金属炭化物、金属炭酸塩、炭酸アンモニウムを除く炭素化合物であつて大気中の光化学反応に関与するもの(メタン等は光化学性がないものとして除外) 【規制対象物質】 VOCを含む187物質を有害性大気汚染物質(hazardous air pollutants:HAPs)として制定 (http://www.epa.gov/ttn/atw/orig189.html) 【対象施設】 化学工業、石油タンク、自動車塗装、金属塗装、家電塗装、印刷・インキ、クリーニング等 【規制内容】 構造基準、放出基準(塗装使用量あたりの共用排出限界量)等
カナダ	2003年(環境保護法 The Canadian Environmental Protection Act)	オゾン、PM10対策 化学物質の評価と管理、規制に重点を置き、また、環境中への有害物質の放出を防止。	【定義】 大気中の光化学反応に関与する揮発性有機化合物(メタン、エタン等Schedule1-65に示されているものを除く) 【対象施設】 今後規定される予定(2006年) 【規制内容】 同上 【規制対象物質】 Schedule 1, List of Toxic Substancesにより規定
EU	1994年(ガソリンの貯蔵及びターミナルからガソリンスタンドまでの流通によるVOCの放出抑制に関する理事会指令94/63/EC)	オゾン対策 貯蔵タンク内のVOCが大気へ放出されることを抑制するため	【ガソリンの定義】 添加物の知照を問わず、27.6キロパスカルリード蒸気圧を融資、自動車燃料として使用することが意図される全ての石油派生品 【対象施設】 油槽所、給油所 【規制内容】 ①ターミナルにおけるガソリン貯蔵施設の設計、操作、②ターミナルにおける移動容器への積み込み/積み下ろし作業、③移動容器の設計操作、④ガソリンスタンドにおける貯蔵設備への積み込み作業について、設備基準、性能基準、作業条件基準等を規定している。
	1999年(特定の活動及び設備における有機溶剤の使用によるVOC放出の抑制のための理事会指令 Gothenburg議定書、1999/13/EC)	オゾン対策 産業活動から環境中へのVOC排出によるリスクの低減	特定産業に属し、一定量以上のVOCを排出する事業者はVOCの排出量限界を順守しなければならない。 EU各国では、これらEU指令に基づきそれぞれの国内法を制定して実施することになる。国によっては独自にさらに厳しい基準を定める場合があるので、実際には各国の法律をも把握し遵守する必要がある。 【定義】 293.15Kで0.01kPa以上の蒸気圧を持つ有機化合物又は特定の使用条件下で同等の揮発性を有する有機化合物。クロオソートの分画で293.15Kにおいてこの値以上の蒸気圧を有するものは、VOCとみなされる。 【対象施設】 靴製造業、木製及びプラスチック薄膜製造業、自動車製造業の塗装工程、金属等の塗装、ドライクリーニング、塗料・ニス・インキ・接着剤製造業、印刷業、天然・合成ゴム製造業、表面洗浄業、動物性・植物性油脂製造業 【規制内容】 溶剤を使用する20の業種ごとに①年間使用量の制限値、②排ガス中の排出限界値(濃度基準)③揮散排出値(溶剤投入量に対して揮散させても良いVOCの割合)、④総排出限界値(製造物単位ごとの排出量、濃度又は使用溶剤量に対する割合)等の基準を規定。
イギリス	1990年(環境保護法 Environmental Protection Act 1990)	オゾン対策 環境に関する様々な法律を統合するために制定	【定義】 293.15Kで0.01kPa以上の蒸気圧を持つ有機化合物又は特定の使用条件下で同等の揮発性を有する有機化合物。クロオソートの分画で293.15Kにおいてこの値以上の蒸気圧を有するものは、VOCとみなされる。 【対象施設】 化学工業、金属工業、自動車塗装、金属塗装、家電塗装、印刷工業等 【規制内容】 ①VOC製品の代替、②使用量の削減、③処理装置の設置などにより放出基準(単位面積当たりの使用量)
ドイツ	2001年(連邦排出防止法 Bundes-Immissionsschutzgesetz、Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft(TA-Luft)政令31条)	オゾン対策	【定義】 293.15Kで0.01kPa以上の蒸気圧を持つ有機化合物又は特定の使用条件下で同等の揮発性を有する有機化合物。クロオソートの分画で293.15Kにおいてこの値以上の蒸気圧を有するものは、VOCとみなされる。ただし、蒸気1013mBar(150°C)以上のハロゲン化合物を除く。 【対象施設】 印刷工程、洗浄工程、(繊維の)染物工程、自動車製造業、(塗装表面の)自動車修理、金属表面加工及び塗装、ワイヤの表面加工及び塗装、プラスチックの表面加工及び塗装、木製品の表面加工及び塗装、紙、布製品の表面加工及び塗装、革製品の表面加工及び塗装、樹脂加工、木又はプラスチックのフニート加工、ラベル加工、靴製造業、印刷インク製造業、ゴム製造業、植物油及び動物油製造、薬品製造業等 【規制内容】 新規の移動発生源、固定発生源、既存の大型固定発生源の改装(retrofitting)に対する排出基準の適用、産業用、家庭用製品中に含まれる化学品の含有量の制限等
韓国	2008年改正(大気環境保全法 Clean Air Conservation Act) ※2007年全面改正	オゾン対策 大気環境の汚染防止、管理及び保全と国民の健康かつ快適な生活の保護	【定義】 炭化水素類中石油化学製品・有機溶剤その他の物質で、環境部長官とその関係中央行政機関の長とともに協議のうえ告示するもの(環境部長官告示でベンゼン、トルエン、キシレン等37物質が指定されている) 【対象施設】 石油精製施設、石油化学製品製造施設、貯蔵施設・出荷施設、洗濯施設、有機溶剤・塗料製造業、自動車製造業、自動車整備業、船舶・鉄構造物塗装業、産業廃棄物保管・処理施設、塗装業、等 【規制内容】 構造基準、漏洩防止施設の設置、放出基準(塗料使用量あたりの大気放出許容量の設定)
中国	2000年改正(大気汚染防止法)	生活環境及び生態環境の保全及び改善、人の健康の保護	大気汚染防止法第7条の規定に基づき制定された大気汚染総合排出基準(GB16297-1996)において、規制対象物質・適用範囲等が規定されている。 【規制対象物質】 VOC(トルエン、キシレン等)を含む33物質で、大気汚染物総合排出基準により規定。 【規制の適用範囲】 業種別排出基準において規定されていない大気汚染の排出に関して適用される。

3. 諸外国に向けた情報発信について

- 以上を踏まえると、本技術分野では、諸外国に向けた効果的な情報発信が、実証ニーズ拡大の観点から有効であると思われる。
- 現在、環境技術実証事業においては、英語版ホームページ（最終更新：平成 19 年）を開設しており、「事業の概要」や「各技術分野の概要」等、諸外国に向けた情報提供を行っているところである。
- 効果的な情報発信のため、まずは英語版ホームページを更新中。今後、個別技術分野の実証試験要領や実証試験結果の英語版作成についても検討していく。
- なお、本技術分野の実証製品については、上記に示すとおりアジアを中心とした諸外国で需要が高まっていると考えており、先行的に「平成 21 年度実証試験結果報告書の概要（資料 4 参照）」の英語版を作成し、英語版ホームページに掲載予定である。
- この概要版は申請者によって、以下のように活用されることが想定される。

【英語版概要の活用例（案）】

- ・ 申請者ウェブサイトでの情報公開
- ・ 海外顧客（営業先）への情報提供（対面、メール等）

【対象国（案）】

- ・ 欧米諸国、アジア諸国（中国、韓国、台湾、東南アジア諸国など）

- なお、英語版概要の他、以下のようなサポートが考えられるが、申請者のメリット向上につながるか、本技術分野の実証事業の普及・拡大に資するか等、今後引き続き検討が必要である。

【海外展開に向けたサポート例】

- ・ 国際展示会等における実証事業と実証済技術の紹介
- ・ 現地の規制やニーズの調査

4. 国内に向けた情報発信について

- 3. 諸外国に向けた情報発信に加え、国内業界団体等、情報発信先を明確にした上で本事業の情報を積極的に発信することで、VOC 簡易測定技術の普及、実証ニーズの掘り起こしを目指していく。