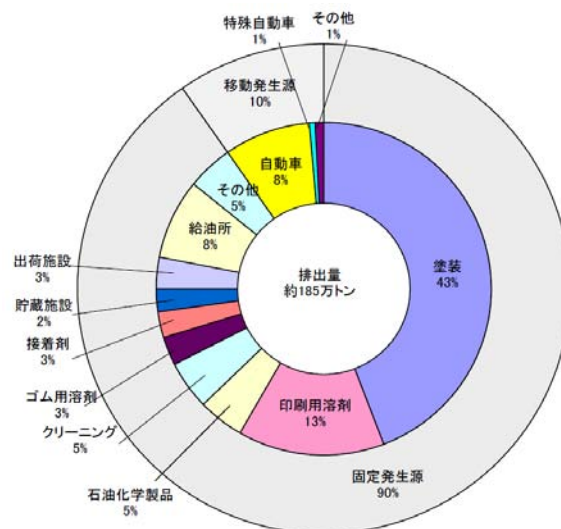


汎用的 VOC 処理技術分野における実証試験要領作成の方向性

1. VOC について

- VOC（揮発性有機化合物：Volatile Organic Compounds）は、光化学オキシダント及び SPM（浮遊粒子状物質：Suspended Particulate Matter）の原因物質とされている。光化学オキシダントは光化学スモッグの原因物質として、粘膜への刺激、呼吸器への悪影響、植物への悪影響が指摘されており、SPM は一定レベル以上の吸入による呼吸器への悪影響が指摘されている。
- わが国における 2000 年度 VOC 総排出量は約 185 万トンであり、主要排出源は、塗装、印刷用溶剤、クリーニング等の溶剤使用となっている（図表 1）。

図表 1 わが国における VOC 排出量内訳（2000 年度）



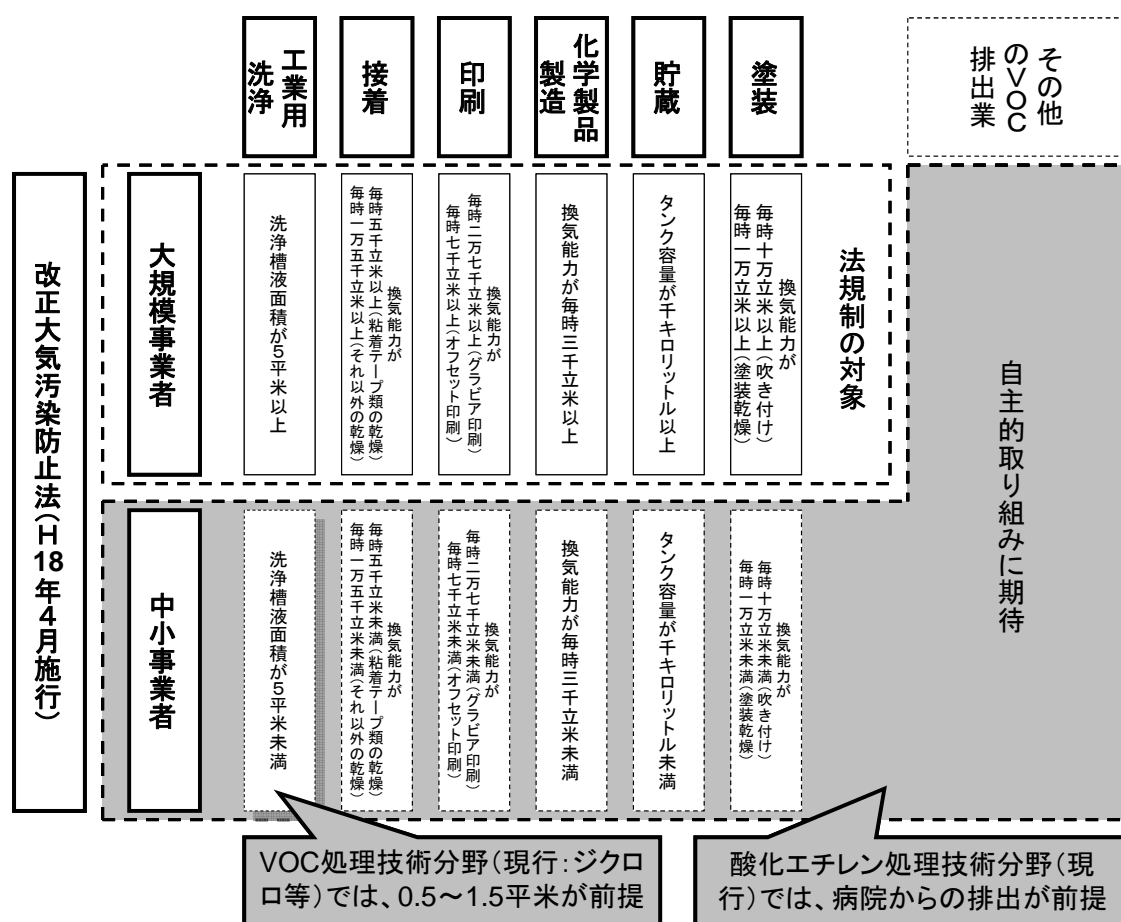
（資料）環境省資料（揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制について）
※その他：金属洗浄、塗料製造、潤滑油製造、その他溶剤使用、廃棄物焼却等

2. VOC 関連規制の状況について

- 改正大気汚染防止法（2004 年 5 月に一部改正、2006 年 4 月から全面施行予定）では、全ての中小 VOC 排出事業者および主要 6 類型以外の VOC 排出事業者に対し、事業者の創意工夫に基づく「自主的取り組み」を期待している（図表 2）。
- 一部の地方自治体では、独自の VOC 関連規制を行っている（図表 3）。各規制条例では、VOC 貯蔵施設や出荷施設を規制対象とするものが多く、大都市圏の自治体ではこの他に工業用洗浄施設、接着乾燥施設、印刷施設、化学製品製造施設、塗装施設、クリーニング施設なども規制対象に含めている。また一部は、固定発生源ではなく、タンクローリーなども規制対象にしている。

（東京都における取り組みは「資料 2」を参照）。

図表 2 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



（資料）三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

図表 3 地方公共団体における VOC 規制条例の概要

| 法令名・施行年 | VOC の定義 | 対象となる VOC 排出施設 |
|-----------------------------|--|--|
| 埼玉県生活環境保全条例 | ①原油、ガソリン及びナフサ ②単一物質で1気圧時の沸点が150℃以下のもの ③混合物で1気圧時の5容量%留出温度が150℃以下のもの | ○ 貯蔵用屋外タンク(500kl 以上) ○ 給油用地下タンク(27kl 以上) ○ 出荷用ローディングアーム(1,000kl 以上) ○ ドライクリーニング施設(洗濯定格能力 23kg 以上) ○ 炭化水素類等の製品を製造する施設でろ過、混合、攪拌又は過熱をする施設 (定格容量が 180 l 以上) ○ 使用施設(塗装、印刷、接着施設等で使用量が 500kg/日以上等の事業場等) |
| (東京都) 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例 | ①燃焼用揮発油 ②有害ガス (ベンゼン、トルエン、キシレン等) | ○ 貯蔵施設 (有機溶剤 5kl 以上、燃料用揮発油 5kl 以上、燃料用揮発油・灯油・軽油のすべての合計 50kl 以上) ○ 出荷施設 (燃料用揮発油 50kl 以上) ○ 有害ガス取扱施設 (印刷・製本工場、塗料・染料・絵具吹付け工場、ドライクリーニング工場、ガソリンスタンド等) |
| 神奈川県生活環境の保全等に関する条例 | ①原油 ②揮発油 ③ナフサ ④ジェット燃料 | 次の施設に搬入するタンクローリー車 ○ 貯蔵施設(容量が 1,000kl 以上) ○ 出荷施設(揮発油をタンクローリーに給油する油槽所又は製油所に設置される施設で貯蔵容量が 1,000kl 以上) ○ 給油施設(貯蔵容量の合計が 30kl 以上) |
| 愛知県公害防止条例 | ①原油 ②ガソリン ③ナフサ ④農耕用燃料油 ⑤ジェット燃料油 ⑥有機溶剤 | ○ 貯蔵施設 (1,000kl 以上) ○ ガソリンスタンドに設置されるガソリンの貯蔵施設(貯蔵能力の合計 40kl 以上) |
| 三重県生活環境の保全に関する条例 | ①原油 ②揮発油 ③ナフサ ④ジェット燃料 ⑤有機化学物質の製造の用に供する有機溶剤 | ○ 貯蔵能力が 5,000kl 以上の施設 ○ 有機溶剤を貯蔵する施設で、貯蔵能力が 50kl 以上のもの (圧力式除く) |
| 大阪府生活環境の保全等に関する条例 | ①単一成分で1気圧時の沸点が150℃以下のもの ②単一成分ではなく、1気圧時の5容量%留出温度が150℃以下のもの | ○ 貯蔵施設(50kl 以上) ○ 出荷施設(燃料用ガソリンをタンクローリーに積み込むもの) ○ 燃料小売業に供する地下タンク(合計容量 30kl 以上) ○ ドライクリーニング施設(1回当たり 30kg 以上) ○ 溶剤洗浄施設(洗浄槽の液面面積 0.5m ² 以上) ○ 製造施設 (容量が 200l 以上) ○ 製造に係る塗装施設 (排風機の能力が 100m ³ /分) ○ 印刷施設 (排風機の能力が 10 立方メートル/分) ○ 接着乾燥施設 (排風機の能力が 10 立方メートル/分) |
| 大分県生活環境保全等に関する条例 | ①原油、揮発油、ナフサ、ジェット燃料 ②有機溶剤 | ○ 貯蔵施設(容量が 1,000kl 以上) ○ 揮発油をタンクローリーに給油する油槽所、製油所に設置される出荷施設 |
| 横浜市生活環境の保全等に関する条例 | ①原油 ②揮発油 ③ナフサ ④ジェット燃料 | 次の施設に搬入するタンクローリー車 ○ 貯蔵施設(容量が 1,000kl 以上) ○ 出荷施設(揮発油をタンク車、タンクローリーに給油する油槽所及び製油所に設置される施設で貯蔵容量が 1,000kl 以上) ○ 給油施設(貯蔵容量の合計が 30kl 以上) |

(資料) 環境省資料 (揮発性有機化合物 (VOC) の排出抑制について) を一部改変

3. VOC 排出状況と対策について

- VOC の排出抑制方法は、(1) 低 VOC 製品への転換、(2) 施設構造・管理等の改善、(3) 処理装置の設置に大きく 3 分類できる。これらのうち、(2) 施設構造・管理等の改善、(3) 処理装置の設置はある程度閉鎖された空間でのみ適用可能である。
- VOC 排出に関連する主要業種のうち建設業は、開放系で作業が行われることが多いため、VOC の排出抑制方法は、実質、低 VOC 製品への転換に限定されている。
- 輸送用機械器具製造業（自動車部品の製造など）および金属製品製造業は、閉鎖系の工程が多いものの、ブースが大きいなどの理由で VOC 濃度が低く、処理風量が大きくなってしまふことから、処理装置の設置はあまり進んでいない。しかし、今日では近隣住民からの異臭苦情に対する対策として、排ガスの部分処理装置を導入する動きが見られ始めている。金属加工業の一部においては、施設構造・管理等の改善による対策も行われている。
- 印刷業では閉鎖系の工程が多く、大規模事業者を中心に処理・回収装置の設置が進んでいる。一部の印刷業では、酸化重合インクや浸透乾燥インク（VOC 発生量が少ない）を用いていることから、処理装置は設置されていない。また、蒸発乾燥インクの一部は低 VOC インクへの転換も進んでいる。
- 燃料小売業では、燃料ロス（呼吸ロス、給油ロスなど）防止を主目的としたベーパーリターン装置の設置が、VOC 対策にもなっている。
- 洗濯業（クリーニング業）では、洗濯機や乾燥機が一体となった装置（ホットタイプ）に、最初から溶剤回収装置が設置されている場合が多い。しかし、乾燥機等が個別に設置されている場合（コールドタイプ）、溶剤回収装置の設置はあまり進んでいない。

図表 4 主要業種における VOC 処理装置の設置状況

| 業種 | VOC 処理装置の設置状況 | 発生工程 |
|------------|--|---------------|
| 建設業 | ・ 開放系で作業が行われるため 100% 排出 | 塗装、接着 |
| 輸送用機械器具製造業 | ・ ボディー塗装などでは乾燥工程で燃焼処理が行われているものの、吹きつけ工程では処理がほとんど行われていない（ブースが大きい、低濃度などの理由） | 塗装、接着、工業洗浄 |
| 金属製品製造業 | ・ 食料缶の場合、乾燥工程で燃焼処理が行われているものの、塗装・印刷工程では処理があまり行われていない ・ 一般的な金属加工の場合、VOC 処理装置設置よりも洗浄槽の冷却、フリーボード比の改善による対応が多い | 塗装、印刷、接着、工業洗浄 |
| 燃料小売業 | ・ ベーパーリターン装置の設置による対策が多い | 給油、貯蔵 |
| 出版・印刷業 | ・ 酸化重合・浸透乾燥インクを用いた印刷では VOC 排出量が少ないため処理装置の設置はない ・ 蒸発乾燥インクを用いた印刷（グラビアなど）では、印刷工程で処理装置を設置（事業規模が大きいほど設置率高） ・ グラビアインクの溶剤はトルエンが主流であるため、回収再生装置も併せて設置する場合は一般的 | 印刷、接着 |
| 家具・装備品製造業 | ・ 木製・金属家具の製造工程において処理装置の設置はまれ | 塗装、接着 |
| 洗濯業 | ・ ホットタイプ（脱液機・乾燥機一体タイプ）では VOC 凝縮回収装置の設置が一般的だが、コールドタイプでの対策は少ない | 洗浄乾燥 |

（資料）環境省資料（平成 14 年度 VOC 排出に関する調査～VOC 排出抑制対策技術動向～）より三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

4. VOC 処理技術について

- VOC 処理技術は、回収技術と分解技術に大きく分けることができる。現在主流となっている VOC 処理技術は、吸着方式、冷却凝縮方式、燃焼分解方式の 3 方式である (図表 5)。
- 自動車部品や一般機械製造業 (一部で塗装実施)、金属製品製造業、出版・印刷業などでは、吸着方式、直接燃焼方式、触媒分解方式、蓄熱燃焼方式、蓄熱触媒分解方式、冷却凝縮方式が主流となっている。

図表 5 主な VOC 対策技術の原理と特性・留意点

| | 方式 | 原理 | 特性 | 留意点 |
|------|-----------|---|------------|--|
| 回収技術 | 吸着方式 | 活性炭やゼオライト等に吸着させ回収する。吸着剤を定期的に交換するタイプと吸着脱着を繰り返すタイプがある。脱着には蒸気、温風、真空などの種類がある。 | 低濃度～高濃度対応 | 吸着剤交換タイプでは、定期的な吸着剤交換が必要。吸着脱着タイプのうち、水蒸気脱着を行うものは排水処理が必要。 |
| | 冷却凝縮方式 | 冷却器により、液化凝縮させ回収する。加圧により、冷却温度が比較的高いタイプもある。 | 高濃度、小ガス量向き | (常圧下では) 除去率・回収率が低い。VOC 再利用を主目的とする装置が多い。 |
| | 吸収方式 (湿式) | 液体や噴霧蒸気に吸収し回収する。 | 大ガス量にも対応 | 排水処理が必要。 |
| | 膜分離方式 | 膜を通過できない VOC のみを液化回収する。 | 高濃度向き | 数%以下の濃度では経済性が悪い。 |
| 分解技術 | 直接燃焼方式 | バーナーにより高温下で瞬時に酸化分解する | 高濃度向き | 安定した高処理率。低濃度では助燃必要。NOx が発生しやすい。 |
| | 触媒分解方式 | 白金やパラジウムなどの触媒を用いて比較的低温下で酸化分解する。 | 低濃度向き | (燃焼式と比べて) 防爆危険性が少ない 被毒物質の前処理が必要 |
| | 蓄熱燃焼方式 | 砂やセラミック製の蓄熱体で受放熱を行いながら、高温燃焼する。 | 高濃度向き | (直接燃焼方式と比べて) 助燃量が少ない。 蓄熱体の目詰まり防止の工夫が必要。 |
| | 蓄熱触媒分解方式 | 砂やセラミック製の蓄熱体で受放熱を行いながら、触媒で酸化分解する。 | 低濃度向き | ((非蓄熱の) 触媒分解方式と比べて) 助燃量が少ない。 蓄熱体の目詰まり防止の工夫が必要。 |
| | 生物分解方式 | 微生物担持層を通して代謝分解する。 | 低～中濃度対応 | 生物代謝を助ける栄養成分の供給が必要。 生物代謝の対象外物質がある。除去率が低い。 |
| | 光触媒分解方式 | 光触媒の酸化作用を用いて酸化分解する。 | 低濃度、小ガス量向き | 除去率が低い。 大風量処理は難しい。 |
| | プラズマ分解方式 | 直接放電を行うことでプラズマを発生させて酸化分解する。 | 低濃度、小ガス量向き | 高濃度ガスの分解が難しい。 |
| | オゾン分解方式 | オゾンガスを発生させ、オゾンの酸化力によって酸化分解する。 | 低濃度、小ガス量向き | オゾン濃度の調整難。 漏洩による人体危害あり。 |

(資料) 各種資料・ヒアリングより三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

図表 6 VOC 処理装置の業種別・処理方式別導入状況

| | VOC 処理装置の導入状況 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------------|-----------|---------------|------------|------|--------------|-------------|---------|------------|---------|-----------|-----------|------------------------|------------|---------|-----|-------|
| | 木材・木製品製造業 | 家具・装備品製造業 | パルプ・紙・紙加工品製造業 | 出版・印刷・関連産業 | 化学工業 | 石油製品・石炭製品製造業 | プラスチック製品製造業 | ゴム製品製造業 | 窯業・土石製品製造業 | 金属製品製造業 | 一般機械器具製造業 | 電気機械器具製造業 | 自動車・同付属品製造業 (自動車除く) | 輸送用機械器具製造業 | 左記以外の産業 | 不明 | 合計 |
| 吸着方式 | | 1 | 13 | 36 | 134 | 6 | 9 | 10 | 1 | 211 | 46 | 32 | 20 | 3 | 256 | 180 | 958 |
| 吸収方式 | | | | | 20 | 1 | | | 2 | 2 | | 7 | | | 10 | | 42 |
| 直接燃焼方式 | 7 | 1 | 3 | 6 | 38 | 1 | 23 | 6 | 2 | 24 | 2 | 80 | 32 | 8 | 47 | 4 | 284 |
| 触媒分解方式 | | 1 | 2 | 274 | 51 | 3 | 35 | 1 | 7 | 5 | 6 | 13 | 1 | 1 | 11 | 5 | 416 |
| 蓄熱燃焼方式 | 1 | | 3 | 9 | 60 | | 9 | 1 | 4 | 8 | | 14 | 29 | | 48 | | 186 |
| 生物分解方式 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| 冷却凝縮方式 | 1 | | | | 7 | | | | | 187 | 5 | 69 | | | 2 | | 271 |
| 光触媒分解方式 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| 吸着方式＋吸収方式 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 2 |
| 吸着方式＋直接燃焼方式 | | | | 2 | 8 | | | | | | 1 | 2 | | | | 19 | 32 |
| 吸着方式＋触媒分解方式 | | | | 40 | 22 | 1 | 5 | 5 | | 4 | 26 | 35 | 2 | | 33 | 10 | 183 |
| 吸着方式＋蓄熱燃焼方式 | | | | 2 | 4 | | 2 | 1 | | 1 | | 3 | | | 2 | | 15 |
| 吸着方式＋冷却凝縮方式 | | | | | | | | | | 10 | | | | | | | 10 |
| 触媒分解方式＋蓄熱燃焼方式 | | | | | 3 | | | | | | 4 | | | | 1 | | 8 |
| 合計 | 9 | 3 | 21 | 369 | 348 | 12 | 83 | 24 | 16 | 452 | 90 | 255 | 84 | 12 | 413 | 218 | 2,409 |

(資料) 環境省資料 (平成 14 年度 VOC 排出に関する調査～VOC 排出抑制対策技術動向～) 一部名称改変

5. 汎用的 VOC 処理技術分野における実証試験要領作成の方向性

(1) 対象技術について

- 改正大気汚染防止法で「自主的取り組み」が期待されている中小 VOC 排出事業者向けの汎用的な VOC 処理技術分野の設定が望ましい。
- 汎用的な VOC 処理技術分野の設定を前提とするならば、処理方式による制限を特に設けず、多様な処理方式の実証に対応できることが望ましい。
- 一部の業種向け技術の特性として、後付け技術の開発が難しい場合、排出源装置と一体化している処理技術も実証できることが望ましい。

- 本事業のポイントとして「規制の設定がしにくい分野であること」、「客観的な情報提供により普及促進が可能な分野（規制・規格の改正を伴わなくても普及促進が可能）であること」、「民間企業が主な開発主体となっている技術分野であること」を挙げることができる。
- 「規制の設定がしにくい分野であること」を考えるならば、大気汚染防止法で「自主的取り組み」の対象となっている中小事業者等を対象とした分野設定が望ましいと考えられる。
- 「客観的な情報提供により普及促進が可能な分野であること」、「民間企業が主な開発主体となっている技術分野であること」を考えるならば、VOC 処理技術は多数の民間企業によって様々な方式、仕様の装置が開発されており適当な分野であると考えられる。また、これを踏まえ、対象技術の定義では処理方式による制限を特に設けず、多様な処理方式の実証に対応できることが望ましい。
- 一部の業種向け技術では、装置安全面および価格競争面から後付け技術があまり開発されておらず、排出源装置と一体化した処理技術が開発されている場合もあることから、一体化技術も実証できることが望ましい。

(2) 試験方法について

- 汎用的な分野設定を前提とするならば、シミュレーターによる再現試験方式は、多様な VOC 排出パターン¹の再現が費用面、技術面で難しく、実地試験方式が望ましい。
- 後日の手数料負担の増大を抑えつつ、また試験の再現性もある程度保証できる複数条件下での試験が望ましい（図表 7B 案）。
- 測定精度や試料捕集時のコスト・手間のバランスを踏まえながら、バッチ式（および連続式試験を組み合わせた実証が望ましい（図表 8C 案）。

①再現／実地試験の是非について

- 汎用的な VOC 処理技術分野の設定を行うならば、シミュレーターで再現しなければいけない VOC 排出パターンは極めて多様であり、また処理方式や処理風量も多様である。多様な排出パターンを再現することは、単独のシミュレーターでは難しく、また再現が可能であったとしても製作費用が後日の手数料体制時に固定費として大きな負担となることが予想される。
- 多様な VOC 排出パターンを再現できるシミュレーター製作は技術的、費用的に難しいことから、実際の処理装置設置場所における実地試験方式が望ましいと考えられる。
- なお、再現試験方式および実地試験方式ともに、機器の入り口及び出口での VOC 濃度・量を測定することになるため、ダクト流入前の VOC（処理機器に流入せず大気に放出され

る VOC) の追跡が難しく、VOC のマテリアルフローには、一部不確実性が存在することに留意する必要がある。

②試験頻度について

- 実地試験方式を前提とするならば、試験場所の VOC 排出パターンは、排出事業者の操業パターンごとに異なると考えられることから、実証結果にある程度の一般性を持たせるために日変動、週変動をカバーできるような実証試験頻度が望ましい。しかし、試験頻度について準拠すべき試験規格やガイドラインが見当たらないこと、試験回数の増加による後日の手数料負担の増加などの課題が存在する。

図表 7 試験頻度に関する事務局案

| | A案 (日・週変動をカバー) | B案 (複数条件下) | C案 (一定条件下に限定) |
|------|---|--|--|
| 試験頻度 | <ul style="list-style-type: none"> 日変動をカバーするための日間試験 (操業時間中の毎正時など) 週変動をカバーするための週間試験 (操業曜日中の毎日同じ時間など) | 複数時期の試験 (時期を変えて複数回の試験) | <ul style="list-style-type: none"> ある一時期の試験 (一定条件下に限定) |
| 所要時間 | 数週間～数ヶ月程度 | 数日～数週間程度 | 数時間程度 |
| 利点 | <ul style="list-style-type: none"> VOC 排出源の排出パターンに応じた処理性能の変化を実証することが可能 | <ul style="list-style-type: none"> C案より再現性が高い | <ul style="list-style-type: none"> 試験回数の少なさによる実証機関の負担軽減、後日の手数料負担の軽減 |
| 欠点 | <ul style="list-style-type: none"> 試験頻度について準拠すべき試験規格やガイドラインが存在しない 試験回数の増加による実証機関の負担増加、後日の手数料負担の増加 | <ul style="list-style-type: none"> A案ほど確実に日・週変動をカバーできない | <ul style="list-style-type: none"> 再現性の保証 |

③バッチ式／連続式試験の是非について

- 測定精度や VOC 種別ごとの分析を前提とするならば、公定法にもなっている捕集バッグを用いたバッチ式試験が望ましい。しかし、移動収支に関する実証への対応は難しく、試料採取に伴うコストや手間の問題も存在する。そのため、瞬間性能の実証においては測定精度などの面で優れるバッチ式試験を優先的に実施し、移動収支に関する実証においては、連続式試験を実施することが望ましい。

図表 8 バッチ式／連続式試験に関する事務局案

| | A案 (バッチ式) | B案 (連続式) | C案 (バッチ式および連続式) |
|------|--|--|--|
| 試験方法 | <ul style="list-style-type: none"> 【瞬間性能の実証】 試料捕集バッグによって排出 VOC ガスを予め定められた頻度で採取し、分析計にて測定。 | <ul style="list-style-type: none"> 【瞬間性能・移動収支の実証】 VOC ガスを排出するダクトに連続式分析計 (炭化水素計など) を設置して測定。 | <ul style="list-style-type: none"> 【瞬間性能の実証】 A案を採用 【移動収支の実証】 B案を採用 |
| 利点 | <ul style="list-style-type: none"> 濃度の測定精度に優れる (公定法あり) VOC 種類ごとの濃度が判明 | <ul style="list-style-type: none"> 試料採取の手間を省ける | <ul style="list-style-type: none"> 目的別に A案と B案の利点を取り入れることが可能 |
| 欠点 | <ul style="list-style-type: none"> 移動収支の実証が難しい 試料採取の手間が発生する | <ul style="list-style-type: none"> 測定精度上の問題がある (特に低濃度域) VOC 種類ごとの濃度不明 | <ul style="list-style-type: none"> 複数の分析計を準備する必要がある |

(3) 実証試験要領の構成（記載項目）について

- 汎用的な技術分野対象を前提とするならば、試験計画は、具体的な技術（機器）が選定された後、実証機関が、試験要領に記載された共通の基本事項に基づき、実証試験場所を選定した上で具体的な実証項目、測定方法等を検討し作成することになる。
- このため、実証試験要領の本編には、多様な排出源、処理原理・仕様等に対応できるよう、実施場所選定や試験計画策定の際の留意点、実証項目・監視項目等の例について記載し、付録にて、主要排出業種における排出源特性、試験計画例、主要処理方式の特徴など参考となる事項を記載することが望ましい。（記載内容は、実地試験方式を前提とした場合）

図表 9 試験要領の記載事項例

| | |
|---|---|
| <p>【本編】 (体制や技術審査等、従来の項目に加え)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実証試験実施場所の選定の留意点 ・実証試験計画策定の留意点 ・主な実証項目の例 ・主な監視項目の例 | <p>【付録】 (申請書、試験結果報告概要フォーム等 従来の項目に加え)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主要業種の排出源特性例 ・主要な処理方式の実証項目例 ・主要排出業種の実証試験計画例 |
|---|---|

①実証試験実施場所の選定について

- 改正大気汚染防止法で「自主的取り組み」が期待されている中小 VOC 排出事業者向けの技術を前提とするならば、法で対象としている VOC（メタンおよびフロン類を除く揮発性有機化合物全般）の排出源を実証試験実施場所とすることが望ましい。
- 実地試験方式の場合、本事業他分野における実証試験同様、試験時の新設装置だけではなく、既設装置についても実証試験の対象として認めることが望ましい。
- 現地試験方式で実証試験を実施する場合、本技術分野の趣旨に添った実証試験実施場所で行う必要がある。そのため、実証機関は、実証試験実施場所の選定にあたり、本技術分野との適合性（事業所の規模が適切か、排出成分・パターンなどが適切かなど）、実証対象技術との適合性（機器仕様の目的と合致しているかなど）、実証試験との適合性（立ち入り試験が実施可能、極端に特殊な事業所ではないかなど）について検討することが望ましい。

②監視項目の設定について

- 実地試験方式を前提とするならば、シミュレーターによる再現試験方式と異なり、様々な VOC 排出パターン、周辺環境条件のもと実証試験を実施することとなる。従って、周辺環境条件（温度、湿度など）を監視、記録するための監視項目を新たに設けることが望まし

| 項目分類 | 監視項目 |
|----------|----------------------------|
| 主な監視項目の例 | 装置設置場所における空気温度・相対湿度 |
| | 装置入口ダクト、出口ダクトにおける VOC ガス温度 |
| | 装置入口ダクト、出口ダクトにおける流量 |
| | 使用 VOC の成分 |

③実証項目の設定について

- 汎用的な技術分野の設定を行うならば、すべての実証項目を事前に試験要領で確定させることが難しく、具体的な実証技術が決定した後、実証試験計画の策定段階で検討を開始することとなる。

1) 主な排ガス処理実証項目の例

| 試験項目 | 内容 |
|------------|---|
| VOC 濃度 | VOC 処理装置入口及び出口ダクトにおける VOC 濃度 |
| 処理率（移動収支） | VOC の流入量（VOC 処理装置への総流入量）及び総排出量から算定される移動収支 |
| 回収率（移動収支） | VOC の流入量（VOC 処理装置への総流入量）及び総回収量（装置滞留分を考慮）から算定される移動収支 |
| 回収溶剤の性状・成分 | VOC 処理装置にて回収された溶剤の品質（新品溶剤からの変化状況（純度等）） |

※試験方法によっては移動収支データの精度が低下する可能性あり

2) 主な環境負荷実証項目の例

| 項目分類 | 実証項目 |
|------|------------------|
| 環境影響 | CO 濃度 |
| | NOx 濃度 |
| | 2 次生成物発生状況 |
| | 排水中溶剤濃度 |
| | 騒音（機器（本体）運転中の騒音） |

3) 主な運転及び維持管理実証項目の例

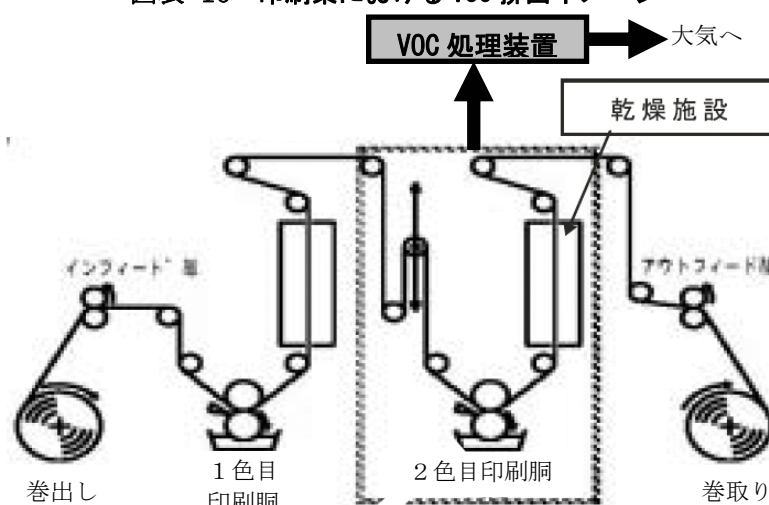
| 項目分類 | 実証項目 |
|------------|-----------------------------------|
| 使用資源 | 消費電力量 |
| | 燃料消費量 |
| | 排熱回収率（予熱用に限る） |
| | 水消費量 |
| | その他反応剤等消費量 |
| 運転及び維持管理性能 | 実証対象機器の立ち上げに要する期間／実証対象機器の停止に要する期間 |
| | 実証対象機器の運転・維持管理に必要な人員数と技能 |
| | 設置場所の制約条件 |
| | 前処理／後処理の必要性 |
| | 停電・トラブル時の対応 |
| | 処理性能の持続性・薬液回収の必要性 |
| | （触媒使用技術の場合）被毒対応の有無 |
| | 装置内における圧力損失防止の工夫 |
| | 運転及び維持管理マニュアルの評価 |

④付録での記載について

- 実証機関での試験計画策定の際の参考とするために、以下の付録をつけることが望まれる。

| 付録の項目 | 内容 |
|----------------|---|
| 主要業種の排出源特性例 | 中小の印刷業、塗装業、クリーニング業など主要排出業種について排出源特性（VOC 種類、VOC 排出量、処理風量）を整理 |
| 主要な処理方式の実証項目例 | 吸着方式、冷却凝縮方式、燃焼方式など主要な処理方式 ¹ において考えられる実証項目の例 |
| 主要排出業種の実証試験計画例 | 主要排出業種 2-3 業種について、サンプリング場所や望ましい測定時期などを示した試験計画の例 |

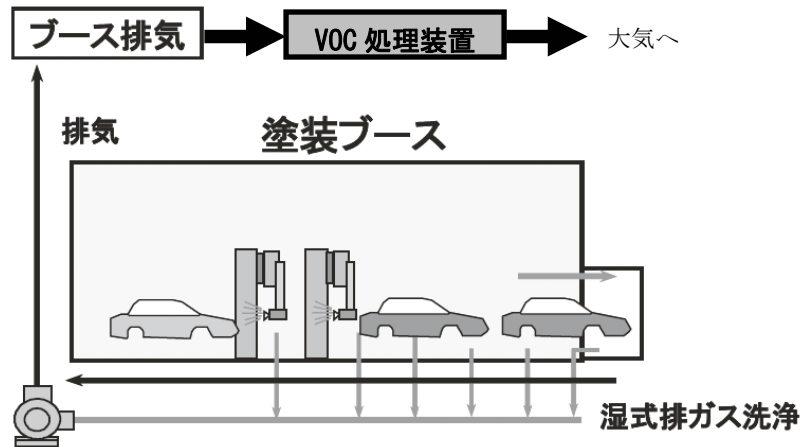
図表 10 印刷業における VOC 排出イメージ



（資料）環境省 VOC 排出抑制セミナー資料を一部改変

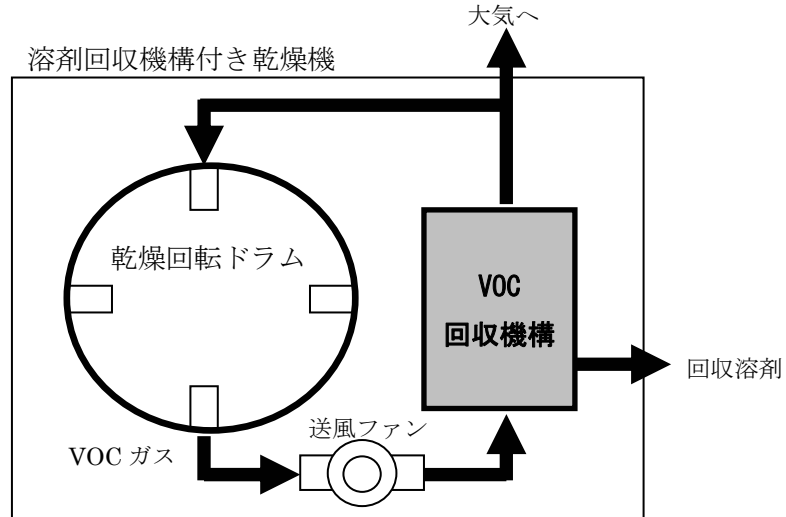
¹今後の自主的取り組みが期待される中小の印刷業、塗装業、クリーニング業で適用可能な VOC 処理装置の主な処理方式。なお、クリーニング業では、コスト、爆発危険性の問題から後付け回収装置の開発は難しい状況であり、回収機構付き乾燥機（排出源装置と回収装置が一体化）も実証対象技術に含めることが望ましい。

図表 11 塗装業における VOC 排出イメージ



(資料) 環境省 VOC 排出抑制セミナー資料を一部改変

図表 12 クリーニング業における VOC 排出イメージ



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

(以上)