

環境技術実証モデル事業

VOC 処理技術分野

中小事業所向けVOC処理技術

実証試験結果報告書

(株式会社 山岸工業)

(案)

東京都環境局

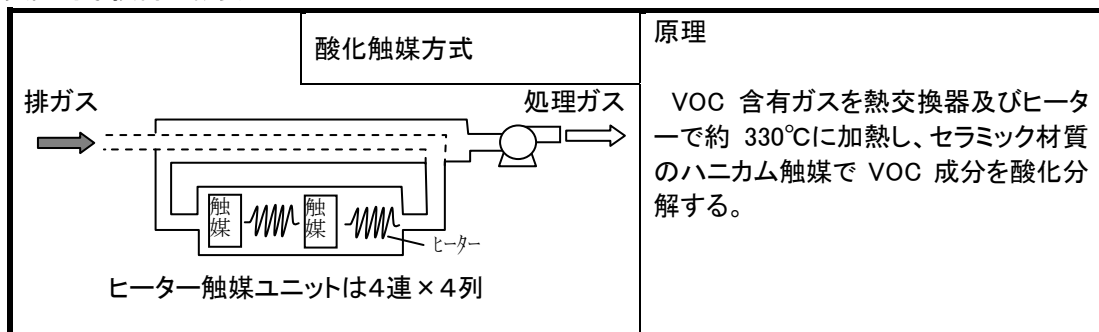
— 目次 —

1	実証試験結果 【概要】	…	1
2	実証試験の概要と目的	…	5
3	実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌	…	5
3.1	実証試験の実施に関する実施体制（環境技術開発者）	…	6
3.2	実証試験の実施に関する実施体制（実証機関）	…	6
4	実証対象技術および実証対象機器の概要		
4.1	機器の構成	…	7
4.2	原理及び特徴	…	7
4.3	製品データ	…	8
5	実証試験実施場所の概要と実施対象機器の配置		
5.1	実証試験実施場所の概要	…	10
5.2	実証試験実施場所における排ガス系統及び実証対象機器の配置	…	10
6	実証試験の内容		
6.1	試験期間	…	11
6.2	排ガス処理性能実証項目	…	11
6.3	環境負荷実証項目	…	11
6.4	運転および維持管理実証項目	…	12
6.5	その他	…	12
7	実証試験結果と検討		
7.1	排ガス処理性能実証項目	…	13
7.2	監視項目	…	16
7.3	環境負荷実証項目	…	16
7.4	運転および維持管理実証項目	…	17
8	VOCのマテリアルフロー概要	…	18
9	データの品質管理	…	18

## 1 実証試験結果 【概要】

実証対象技術／ 環境技術開発者	酸化触媒方式 VOC 処理装置／ 株式会社 山岸工業
実証機関	東京都環境科学研究所
実証試験期間	平成 19 年 1 月 22 日～26 日
本技術の目的	塗装、印刷など VOC を排出する施設における VOC 大気排出量の抑制

### 1. 実証対象技術の概要



### 2. 実証試験の概要

- 実証対象機器の仕様(実証試験実施場所の特性を踏まえて設計した実証対象機器の仕様)

区分	項目	仕様及び処理能力
機器概要	名称／型式	酸化触媒方式 VOC 処理装置／YH-0100PP
	サイズ(mm), 重量	サイズ W2450×D900×H1400 重量 600 kg
設計条件	処理風量(m <sup>3</sup> /min)	10
	稼働時間(時間/日)	10
	処理 VOC	トルエン、酢酸エチル、キシレン等
	処理方式	酸化触媒
その他	設置稼働後、約 1 年運転経過した状態で、試験を実施した。	

- 実証試験実施場所の概要

業種	塗装
施設規模	塗装ブース 2カ所、従業員数: 約 30 人、作業時間: 8:30～17:30
所在地	東京都
排ガス特性 (1 月 22 日現在)	使用 VOC 種類: トルエン、酢酸エチル、キシレン等 VOC 濃度: 500～5000ppmC
VOC 排出工程	乾式フィルター方式の塗装ブースにおける排ガスの一部を処理装置に導入している

### 3. 実証試験結果

- 監視項目(測定結果)

項目	単位	実証結果(最小値～最大値、平均)	
ガス流量	m <sup>3</sup> /min	8.2～12	10
ガス温度(流入ガス)	℃	7.3～21	16
ガス温度(処理ガス)	℃	110～120	110
機器設置場所の空気温度	℃	17～27	23
機器設置場所の相対湿度	%	13～22	15

○排ガス処理性能実証項目

処理率：流入ガス中 VOC 総量及び処理ガス VOC 総量より算出

回収率：流入ガス中 VOC 総量及び再利用可能な状態で回収された VOC 総量より算出

回収された VOC 総量は機器内部に留まる VOC 量によって変化するため、短期間の試験では見かけ上変動する可能性がある

【目標性能】

項目	目標性能
処理率	80%

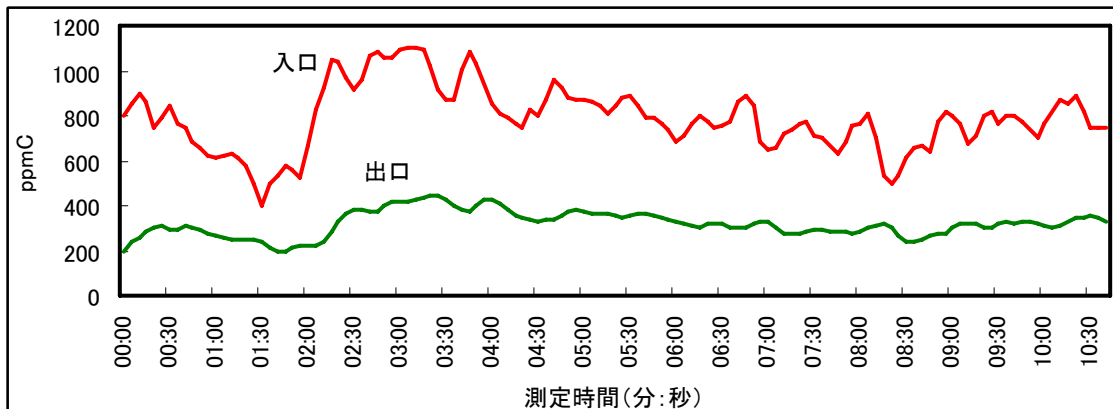
【排ガス処理性能評価結果】

項目	項目	入口 (流入ガス)	出口 (処理ガス)
		VOC 濃度 (ppmC)	最大値
	平均値	650	270

項目	性能評価値
処理率	59 %
溶剤回収	なし

注) 1月23、24日の塗装作業時のデータより算出

【濃度推移・抜粋】



○環境負荷実証項目

項目	実証結果	
	流入ガス	処理ガス
臭気指数	29~30	35~39
CO濃度 (ppm)	< 2	< 2
NOx 濃度 (ppm)	0~0.1	0.2~0.3
アルデヒド類 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	—	20,300~22,800
その他廃棄物等発生状況	— *	
騒音 (参考値)	—	
その他	なし	

—は今回未実証 \* 酸化触媒は経年劣化した際に交換(環境技術開発者からの情報より)。

○運転及び維持管理実証項目

項目		実証データ
消費電力	操業時	19 kW
	操業後	運転しない
燃料消費量	操業時	使用しない
	操業後	使用しない
水消費量	操業時	使用しない
	操業後	使用しない
その他反応剤等消費量	操業時	使用しない
	操業後	使用しない

(定性的所見)

項目	所見
機器運転・維持管理に必要な人員数・技能	日常の運転: 1人、スイッチのオン・オフのみ プレフィルターの点検・交換: 1人、特殊技能不要 触媒の点検・交換: 2人、メーカーの指導が必要
運転及び維持管理マニュアルの評価	必要事項は記載されているが、図がないのでわかりにくい部分がある。
その他	触媒からの排気が高温(約 110℃)となるため、対策が必要。

【VOCガスのマテリアルフローに関する参考情報】

VOCガスのマテリアルフローを参考情報として掲載することが適切と判断し、以下にその概要を示す(詳細については、「実証試験結果報告書 本編」を参照)。

項目	割合	データ・情報の把握方法
流入ガス中のVOC総量	100	3.8 g-C/min (※1)
処理ガス中のVOC総量	39	1.5 g-C /min (※1)
排水・廃棄物中のVOC総量	—	(排水・廃棄物なし)
実証対象機器内に留まる溶剂量	—	(溶剤回収なし)
VOC処理量	61	2.3 g-C /min (※1)
VOC揮発総量 (推計)	213	8.1 g-C /min (※2)

ppmC を炭素相当量で換算(g-C とした), ※1 測定値より, ※2 測定値及びブース定格値(120m<sup>3</sup>/min)より

(参考情報)

このページに示された情報は、全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

○製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄		
名称／型式		酸化触媒方式 VOC 処理装置 YH-O100PP(縦型)		
製造(販売)企業名		株式会社山岸工業 (株式会社アース・フラップ)		
連絡先	TEL/FAX	0269-26-8704/0269-26-8656		
	Web アドレス	http://www.yama-tec.jp		
	E-mail	yama@yama-tec.jp		
サイズ／重量		W2,450 × D900 × H1,400 (mm) 600kg		
対象となる主要業種・VOC 排出工程		塗装・印刷及び下水処理場等の臭気強度の高い事業所 塗装ブース・乾燥炉の排ガス及び室内臭気の対策		
前処理、後処理の必要性		(薬液回収等も含む) あり／フィルターBOX を含め 5 種類の前処理オプションで対応可能		
耐被毒対応		あり／上記前処理オプションで対応可能		
圧力損失防止対応		あり／装置内部構造で対応済		
付帯設備		(局所排気も含む) 必要の場合もあり／吸入ダクトに送風ファン取付け等		
処理可能な VOC		炭化水素系化合物全般及びアンモニア・メチルメルカプタン等		
処理性能の持続性		前処理装置にて耐被毒物質が処理され、定期メンテナンス実行で 5 年程度		
停電・トラブル時からの復帰方法		トラブル処理後、リセットボタンを押す動作のみで復帰可能		
実証対象機器寿命		約 10 年 (但し、前処理オプションは別)		
コスト概算(円)  (消費電力量、燃料消費量、水消費量は実証機関による測定値。ランニングコストは後処理等にかかるコストについても計上する。)		イニシャルコスト		
		本体	一式	8,000,000
		フィルターBOX	一式	500,000
		設置工事費	一式	1,000,000
		合計		9,500,000
		1日(24時間)あたりランニングコスト		
		電気代		3,000
酸化触媒		614		
合計		3,614		

※電気代、水道代単価は設置場所毎に異なるので注意。

○その他メーカーからの情報

○脱臭ユニット内を通過する排ガスをヒーターにて加熱した温度をより効率的に保つ形で、ハニカム触媒全体に排ガスを通過させるように、脱臭ユニット内部の改善改良を行う事により、設定温度を上昇させる事が可能となり、不完全燃焼から発生する 2 次生成物の発生が抑制できる事と、触媒全体を排ガスが通過する事から結果触媒の劣化時期が抑制され、ランニングコストの低減化が可能となります。  
今後は、改善改良いたしました脱臭ユニットを標準装備いたします。

## 2 実証試験の概要と目的

本実証試験は、中小事業所向けVOC処理技術実証試験要領において対象となる機器について、以下に示す環境保全効果等を客観的に実証するものである。

### 実証項目

- 環境技術開発者が定める技術仕様の範囲での、実際の使用状況下における環境保全効果
- 運転に必要なエネルギー、消耗品及びコスト
- 適正な運用が可能となるための運転環境
- 運転及び維持管理にかかる労力

本実証試験計画は、環境技術開発者の協力を得て、実証機関により作成し、以下の各項目について定める。

- 実証試験の関係者・関連組織
- 実証試験の一般的及び技術固有の目的
- 実証項目
- 分析手法、試料採取方法、試験期間

## 3 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌

実証試験に参加する組織は、図3-1に示すとおりである。

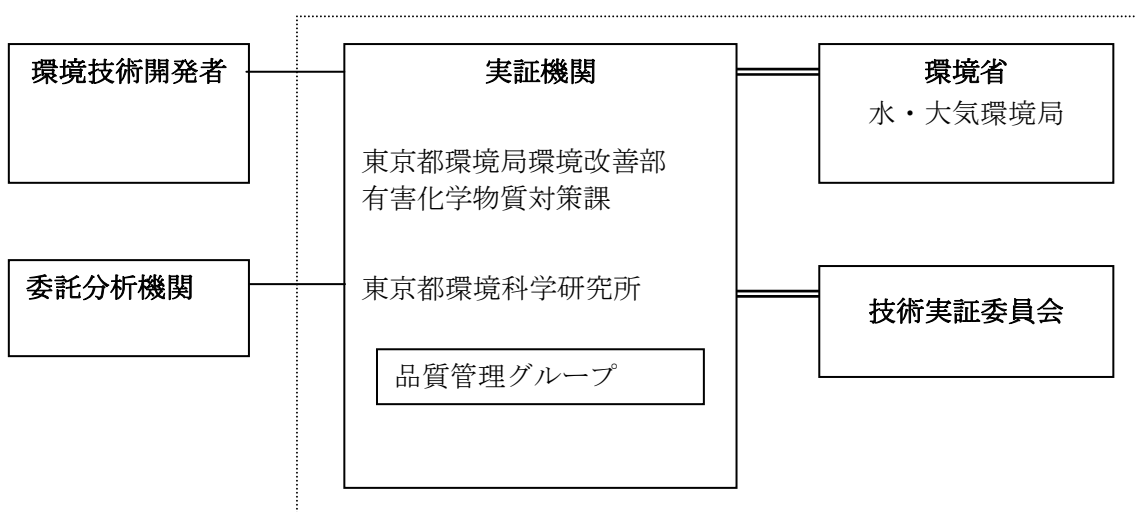


図3-1 実証試験参加組織

### 3.1 実証試験の実施に関する実施体制（環境技術開発者）

実施体制（環境技術開発者）は表3-1に示すとおりである。

表3-1: 実証試験の実施に関する実施体制(環境技術開発者)

実施体制（環境技術開発者）		株式会社 山岸工業	
	所属部署名	役職	氏名
製造	株式会社山岸工業	代表取締役	山岸 利明
販売	株式会社アースフラップ 首都圏横浜オフィス	テクニカルアドバイザー	齋藤 由夫

### 3.2 実証試験の実施に関する実施体制（実証機関）

実施体制（環境技術開発者）は表3-1に示すとおりである。

表3-2: 実証試験の実施に関する実施体制(実証機関)

実施体制（実証機関）		東京都環境局	
所属部署名	役職	氏名	担当
有害化学物質 対策課	課長	保坂 幸尚	技術実証委員会の運営
	担当係長	富田 雅昭	
	主事	庄司 匡範	
環境科学研究所 調査研究部	部長	横田 久司	実証試験の実施
	副参事研究員	中浦 久雄	
	主任研究員	辰市 祐久	
	研究員	飯村 文成	
環境科学研究所	参事	溝入 茂	品質管理責任者
環境科学研究所 分析研究部	部長	佐々木 裕子	(品質管理グループ) データの検証、実証試験の監査
	主任研究員	星 純也	



## 4 実証対象技術および実証対象機器の概要

### 4.1 機器の構成（環境技術開発者からの情報より）

ヒーター・酸化触媒のセットを直列4連にしたユニットを4系統並列に持つ構造に、独自の熱交換器を組み合わせている。略図を図5-1に、実機の写真を写真5-1に示す。

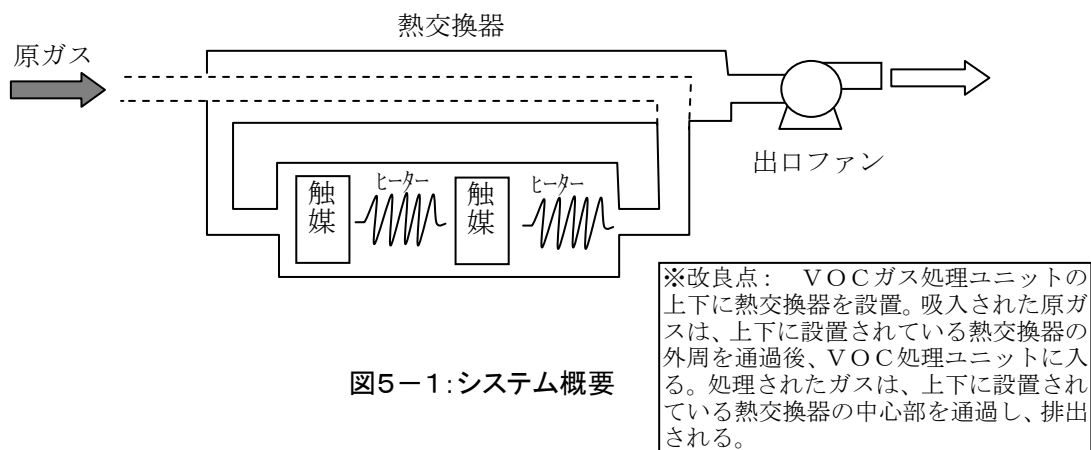


写真5-1 実証対象機器

### 4.2 原理及び特徴（環境技術開発者からの情報より）

- 1) VOC含有ガスを熱交換器及びヒーターにより加熱し、触媒で酸化分解する（温度：330℃）
- 2) ユーティリティは電力のみで、立上げ・停止は30分以下
- 3) 独自の熱交換システムにより省電力化（改良前比で約15%）と排気の低温度化（約80℃）を実現。
- 4) 触媒温度はインバーター制御で、高濃度VOCの流入等による触媒過熱の防止機構あり

#### 4.3 製品データ（環境技術開発者からの情報より）

項目		
処理方式		酸化触媒方式VOC処理装置
機器名・型番		YH-0100PP（縦型）
製造企業名		株式会社 山岸工業
連絡先	TEL	(0269) 26-8704
	FAX	(0269) 26-8656
	Web アドレス	http://www.yama-tec.jp
	E-mail	yama@yama-tec.jp
装置仕様	対象業種／溶剤	印刷、塗装他 / トルエン、酢酸エチル等
	処理風量 (m <sup>3</sup> /min)	10
	入口濃度 (ppmC)	5000 以下
	目標処理率 (%)	80
	サイズ (mm)	W 2450 × D 900 × H 1400
	重量 (kg)	600
設置場所等の制約条件	対応できるVOC排出施設の形状等の特記条件	特になし
	屋上に設置する場合の重量制約等の特記事項	耐荷重が 150kg/m <sup>2</sup> 必要
前処理、後処理の必要性		<p>なし あり</p> <p>排水対策： 不要（排水なし）</p> <p>2次生成物対策： 特になし</p> <p>廃触媒等廃棄物対策： 特になし</p> <p>その他： 塗装等、ミストが発生する施設の場合、前段にフィルターが必要。</p>

項目																									
付帯設備 (排水処理装置、局所排気装置 など)	<div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">なし</span> <span style="margin-left: 10px;">あり</span> </div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">           今回の実証場所においては塗装ブースの吸引量が大きいため (120m<sup>3</sup>/min×2)、入口側ダクトの途中に送風ファンを取り付け、必要な風量を確保。         </div>																								
実証対象機器寿命	10年以上																								
コスト概算  イニシャルコスト費目例： 設置費、工事費等 ランニングコスト費目例： 消耗品、2次生成物処理費、 電力費等 *: 塗装ミスト対策のため追加	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">費目</th> <th style="width: 20%;">単価 (円)</th> <th style="width: 15%;">数量</th> <th style="width: 35%;">計 (円)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><b>イニシャルコスト</b></td> </tr> <tr> <td>本体価格</td> <td style="text-align: right;">8,000,000</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">8,000,000</td> </tr> <tr> <td>設置、試運転</td> <td style="text-align: right;">1,000,000</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">1,000,000</td> </tr> <tr> <td>フィルターBOX*</td> <td style="text-align: right;">500,000</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">500,000</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td style="text-align: right;">9,500,000</td> <td></td> <td style="text-align: right;">9,500,000</td> </tr> </tbody> </table>	費目	単価 (円)	数量	計 (円)	<b>イニシャルコスト</b>				本体価格	8,000,000	1	8,000,000	設置、試運転	1,000,000	1	1,000,000	フィルターBOX*	500,000	1	500,000	合計	9,500,000		9,500,000
	費目	単価 (円)	数量	計 (円)																					
	<b>イニシャルコスト</b>																								
	本体価格	8,000,000	1	8,000,000																					
	設置、試運転	1,000,000	1	1,000,000																					
	フィルターBOX*	500,000	1	500,000																					
	合計	9,500,000		9,500,000																					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">ランニングコスト (1日24時間あたり)</th> <th style="width: 20%;">単価 (円)</th> <th style="width: 15%;">数量</th> <th style="width: 35%;">計 (円)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電力</td> <td style="text-align: right;">15 円/kWh</td> <td style="text-align: center;">200kWh</td> <td style="text-align: right;">3,000</td> </tr> <tr> <td>酸化触媒</td> <td style="text-align: right;">70,000</td> <td style="text-align: center;">16ヶ/5年</td> <td style="text-align: right;">614</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">3,614</td> </tr> </tbody> </table>	ランニングコスト (1日24時間あたり)	単価 (円)	数量	計 (円)	電力	15 円/kWh	200kWh	3,000	酸化触媒	70,000	16ヶ/5年	614	合計			3,614								
	ランニングコスト (1日24時間あたり)	単価 (円)	数量	計 (円)																					
	電力	15 円/kWh	200kWh	3,000																					
酸化触媒	70,000	16ヶ/5年	614																						
合計			3,614																						

以下の項目については別添「酸化触媒方式 VOC 処理装置 取扱説明書」参照

- ・ 実証対象機器の設定方法、立ち上げ方法
- ・ 運転方法、通常の維持管理
- ・ トラブルシューティング
- ・ 実証対象機器の使用者に必要な運転および維持管理技能
- ・ 騒音・におい対策

## 5 実証試験実施場所の概要

### 5.1 実証試験実施場所の概要

実施場所の概要を表5-1に示す

表5-1:実施場所の概要

項目		
事業の状況	業種	塗装
	成分	トルエン、酢酸エチル、キシレン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、酢酸ブチル、イソプロピルアルコール等
	排ガス濃度	5000ppmC 以下
実証対象機器の設置状況	場所	屋内
	導入排ガス	工場排気の一部 (10m <sup>3</sup> /min) を導入

### 5.2 実証試験実施場所における排ガス系統及び実証対象機器の配置

試験はプラスチック製品製造工場で実施した。塗装は作業工程の一部であり、作業時間は断続的に1日2~3時間程度である。

実証対象機器は屋内に設置され、稼動後約1年経過している。塗装ブース（排気ブロア定格120m<sup>3</sup>/min）の裏に実証対象機器への排ガス導入口を設けており、その位置を塗装作業台に合わせることで効率的に高濃度のガスを処理する形となっている（図5-1）。

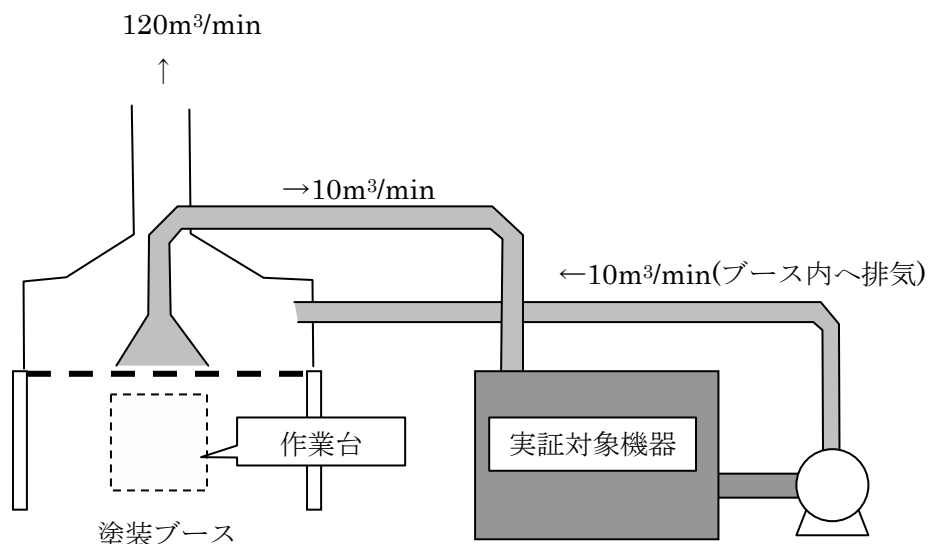


図5-1 実証対象機器の配置（上から見た図）

## 6 実証試験の内容

### 6.1 試験期間

試験期間は平成 18 年 1 月 22 日～ 26 日に実施した。表 6-1 に具体的な日程を示した。また、実証試験に関する事項は「東京都 技術実証に係る申請および実施に関する要領」に従った。

表6-1: 試験スケジュール

日付	1/22(月)	23(火)	24(水)	25(木)	26(金)
実施場所	機材搬入調整	測定ガス採取	測定機材搬出	—	—
実験室	—	ガス分析～データ整理			

### 6.2 排ガス処理性能実証項目

排ガス処理性能実証項目及び測定方法を表 6-2 に示す。

表6-2: 排ガス処理性能実証項目

実証項目	内容	方法
VOC濃度 (ppmC)	実証対象機器の入口および出口における VOC の濃度	<p>&lt;TVOC&gt; 実証対象機器の入口ダクト、出口ダクトに試料採取管を挿入し、TVOC計（島津 VMS-1000F）で連続測定した。TVOC計の校正は、試験の前後にプロパン標準ガスにより行った。</p> <p>&lt;成分濃度&gt; 実証対象機器の入口ダクトおよび出口ダクトに試料採取管を挿入してバッグに採取し、GC-FID（HP-6890）で測定した。</p>
風量 (m <sup>3</sup> /min)	実証対象機器の処理風量	実証対象機器の出口について熱線風速計を用いて測定を行った。
処理率 (%)	実証対象機器による VOC の処理率	<p>上記の結果を元に次式により求めた</p> $\frac{([\text{入口 TVOC 量}] - [\text{出口 TVOC 量}])}{[\text{入口 TVOC 量}]} \times 100$
参考項目	内容	方法
温度 (°C)	入口および出口におけるガスの温度	実証対象機器の入口及び出口について熱電対等を用いて測定を行った。

### 6.3 環境負荷実証項目

環境負荷実証項目及び測定方法は表 6-3 のとおりである。

表6-3:環境負荷実証項目

実証項目	内容	方法
2次生成物発生状況	操業時または操業時以外(後処理等)で発生する排ガス(出口ガス)中、排水中の2次生成物の発生状況	触媒酸化により発生する可能性のある成分として下記の項目について採取し、実験室に持ち帰り測定した。 1) NO <sub>x</sub> : バッグ採取(5~10分間)ー化学発光式 NO <sub>x</sub> 計(島津 NOA-7000) 2) CO : バッグ採取(5~10分間)ー赤外線吸収式 CO 計(島津 CGT-10-1A) 3) アルデヒド類 : DNPH 捕集管採取(約10分間)ーHPLC(HP-1100)
廃棄物発生状況	操業時または操業時以外(後処理等)で発生する廃棄触媒等の廃棄物発生状況	触媒の交換頻度と処分方法について環境技術開発者へのヒアリングを行った。
臭気指数	入口・出口の臭気の状態	バッグ採取(約5分間)ー3点比較式臭袋法

#### 6.4 運転および維持管理実証項目

運転および維持管理実証とその測定方法は、表6-4のとおりである。

表6-4:運転および維持管理実証項目及び測定方法

試験項目	内容	方法
消費電力量	1時間あたりの消費電力量	1時間あたりの消費電力量を既設の電力量計により測定。各実証試験の開始前および終了後に記録を行い、差分より使用電力量を求める。
その他反応剤等消費量	1時間あたりの消費量、または交換頻度	環境技術開発者への聞き取り調査による同型機の運転管理実績より算出
実証対象機器運転・維持管理に必要な人員数と技能	最大人数と作業時間(人日)管理の専門性や困難さ	実際の運転結果より評価
運転および維持管理マニュアルの評価	読みやすさ・理解しやすさ・課題等	実際に使用した結果より評価
参考項目	内容	方法
設置場所の制約条件	取付け可能な施設、重量負荷(屋上設置の場合)等	実際の運転結果より評価
停電・トラブル時の対応	停電等への対応、復帰操作の容易さ・課題等	実際の運転結果より評価
発火等危険への対応策	溶剤吸着熱による過熱発火等への対応有無	実際の運転結果より評価
処理性能の持続性	長期使用に伴う処理性能の劣化度合い、腐食等の可能性	環境技術開発者への聞き取り調査

#### 6.5 その他

試験条件として、実証対象機器設置場所における気温・湿度を温湿度ロガーで測定した。

また、ヒーター、触媒の加熱時間を考慮し、実証対象機器の立上げ後、20分以上慣らし運転を行った後に試験を行った。

## 7 実証試験結果と検討

### 7.1 排ガス処理性能実証項目

排ガス処理実証項目のTVOC測定結果及び処理率を表7-1に示した。また、TVOC濃度の推移を図7-1から図7-5に示した。なお、実証試験実施場所における塗装作業は、間欠的に行われていたため、TVOC濃度等を測定したすべての時間ではなく塗装作業を実施していた計52分間のデータを実証試験結果に用いた。

TVOC濃度は、装置入口で最大1,900ppmC、平均650ppmC、装置出口では最大660ppmC、平均270ppmCであった。処理率は、59%であった。また、マテリアルフロー算出のため参考に測定した塗装ブースの排気は、最大1,100ppmC、平均89ppmCで、図7-1、図7-2のようにごく低濃度の時もあるれば、図7-3のように比較的高濃度の時もあった。

なお、VOC成分を測定した結果、主な成分はトルエン、酢酸エチル、イソブチルアルコールで、いずれも同程度の低減が見られた。

表7-1 排ガス処理実証項目に関する試験結果

項目		入口 (流入ガス)	出口 (処理ガス)	項目	性能評価値
TVOC 濃度 (ppmC)	最大値	1900	660	処理率	59 %
	平均値	650	270	溶剤回収	なし

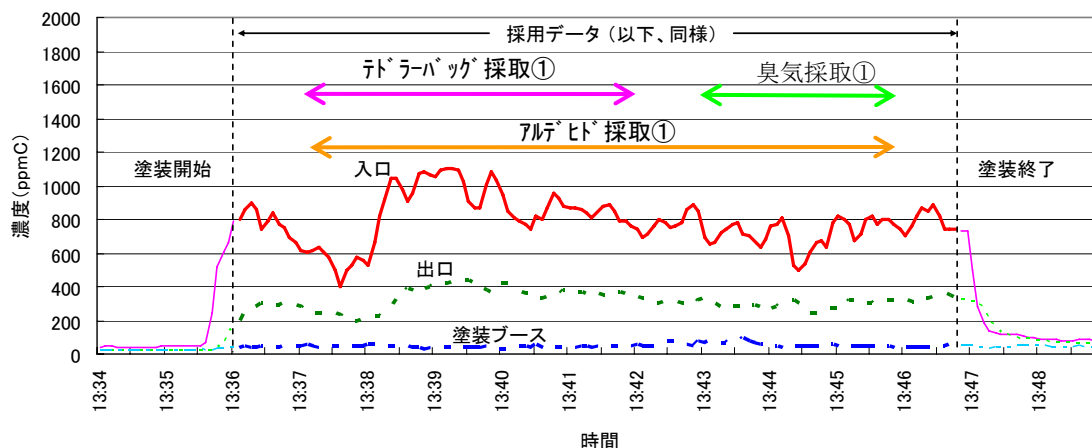


図7-1 TVOC濃度測定結果 (1/23 13:36~13:46)

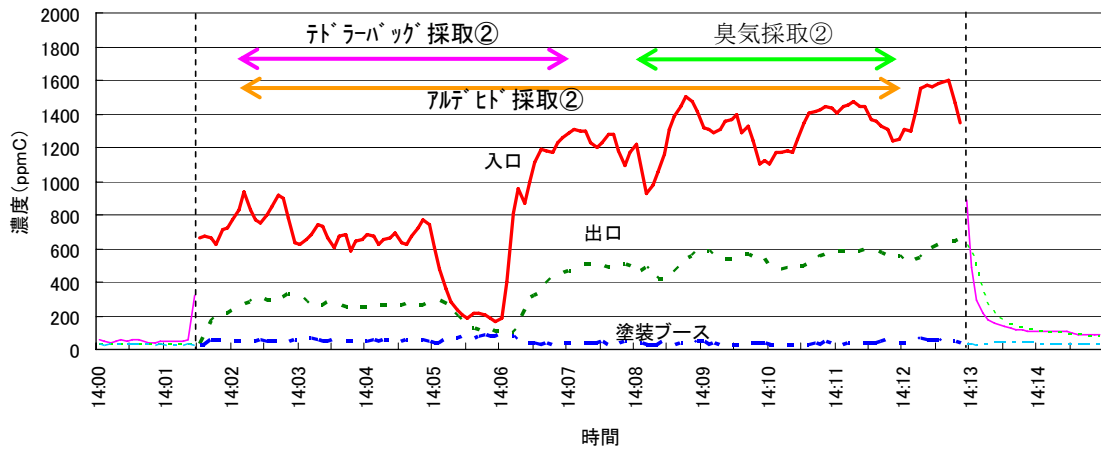


図 7-2 TVOC濃度測定結果 (1/23 14:01~14:12)

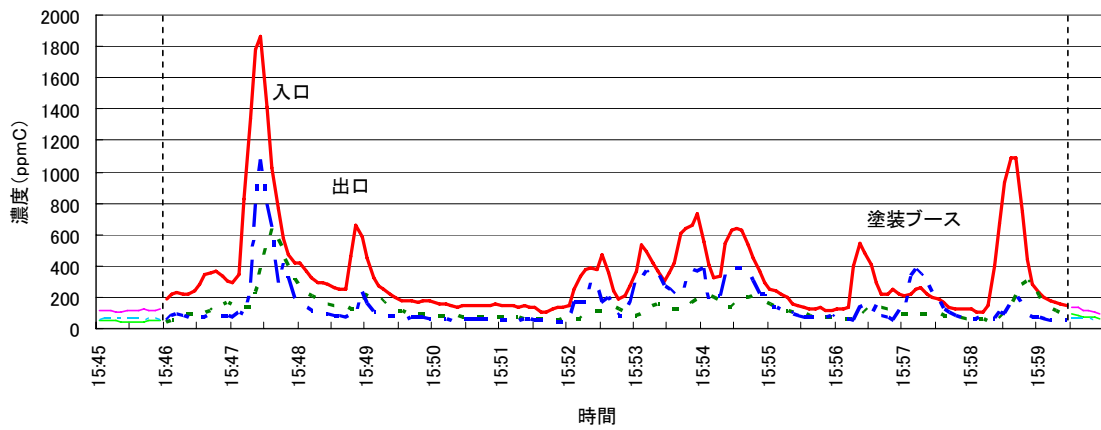


図 7-3 TVOC濃度測定結果 (1/23 15:45~15:59)

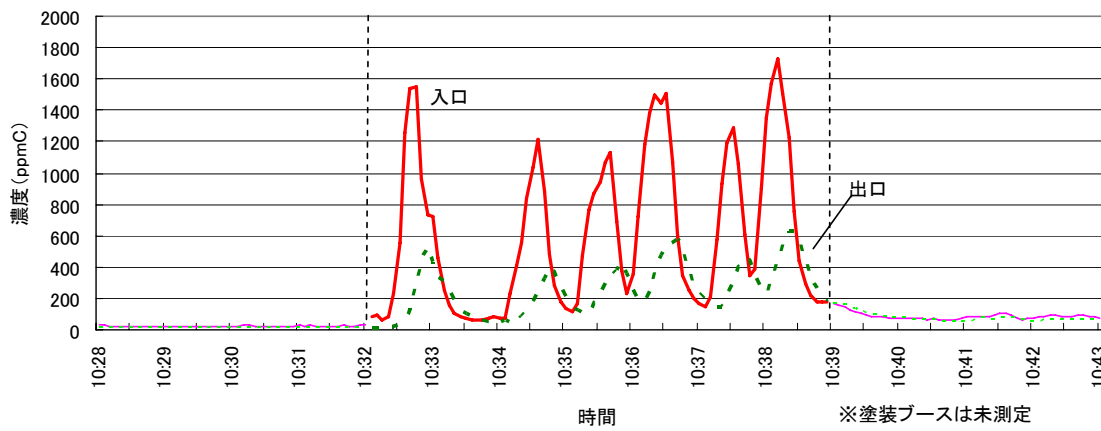


図 7-4 TVOC濃度測定結果 (1/24 10:32~10:39)



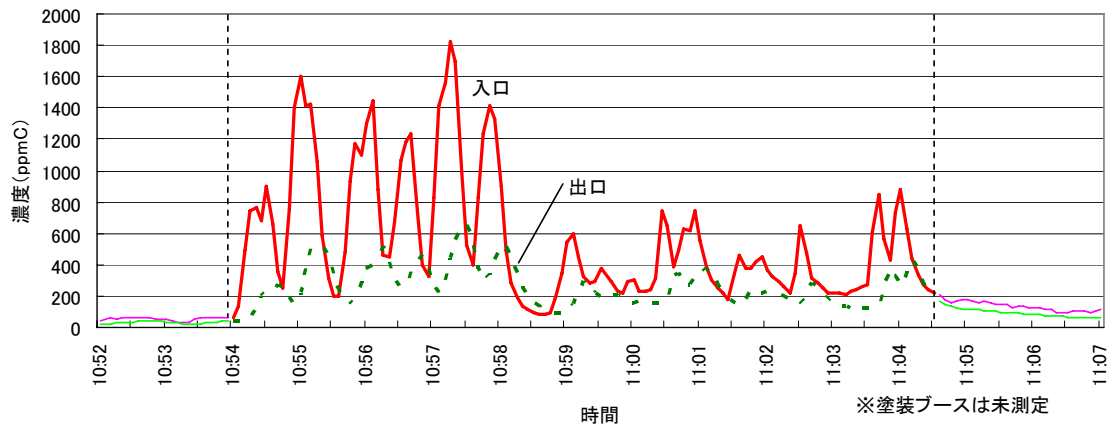


図 7-5 TVOC濃度測定結果 (1/24 10:54~11:06)

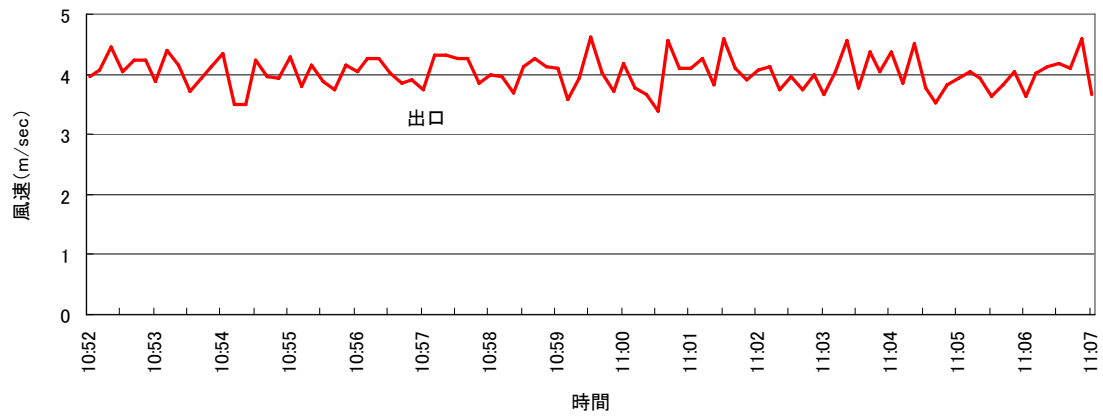


図 7-6 風速測定結果・抜粋 (1/24 図 7-5 と同時間帯)

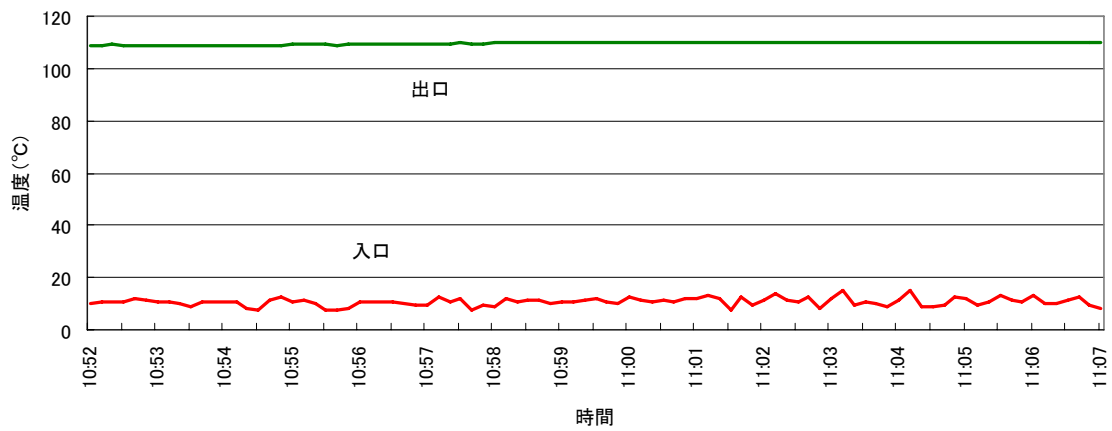


図 7-7 温度測定結果・抜粋 (1/24 図 7-5 と同時間帯)

## 7.2 監視項目

監視項目の結果を、表 7-2 に示した。このうち、ガス流量は実証対象機器出口における風速及び管径から計算した。風速及び温度の推移の例を図 7-6、7-7 に示した。

ガス流量は、8.2~12m<sup>3</sup>/min の範囲で平均 10m<sup>3</sup>/min であった。ガス温度は、流入ガスでは 7.3~21℃の範囲で平均 16℃、処理ガスでは 110~120℃の範囲で平均 110℃であった。

表 7-2 監視項目に関する試験結果

項目	単位	実証結果(最小値~最大値、平均)	
		最小値~最大値	平均
ガス流量	m <sup>3</sup> /min	8.2~12	10
ガス温度(流入ガス)	℃	7.3~21	16
ガス温度(処理ガス)	℃	110~120	110
機器設置場所の空気温度	℃	17~27	23
機器設置場所の相対湿度	%	13~22	15

## 7.3 環境負荷実証項目

環境負荷実証項目の測定結果を、表 7-3 に示した。

臭気指数は流入ガスに比べ処理ガスの方が高くなった。処理ガス中のアルデヒド類濃度が高いことから、排ガス中の VOC が酸化触媒において不完全燃焼し、臭気閾値の高い物質が発生した可能性が考えられる。ただし、一酸化炭素 (CO) については、検出下限値未満であった。なお、実証対象機器は、設置稼動後 1 年程度経過しており、この間メーカーによる定期点検を行っているが酸化触媒の交換は行っていない。

表 7-3 環境負荷実証項目に関する試験結果

項目	実証結果	
	流入ガス	処理ガス
臭気指数	29~30	35~39
CO濃度 (ppm)	< 2	< 2
NOx 濃度 (ppm)	0~0.1	0.2~0.3
アルデヒド類(μg/m <sup>3</sup> )	—	20,300~22,800
その他廃棄物等発生状況	— *	
騒音(参考値)	—	
その他	なし	

—は今回未実証 \* 酸化触媒は経年劣化した際に交換(環境技術開発者からの情報より)。

#### 7.4 運転及び維持管理実証項目

運転及び維持管理実証項目の測定結果を表7-4に示した。また、定性的所見を表7-5に、参考項目の結果を表7-6に示した。

実証対象機器の運転には、触媒入口のヒーターと吸引ファンの動力に電気を使用しており、消費電力は19kwであった。維持管理としては日常的なメンテナンスはほとんど不要であるが、酸化触媒の性能が低下してきた場合に交換が必要である。また、今回のように塗装飛沫防止のためのプレフィルターをつけている場合は、定期的に点検・交換する必要がある。今回の事業所では数ヶ月に1回交換とのことであった。

表7-4 運転及び維持管理実証項目に関する試験結果

項目		実証データ
消費電力	操業時	19 kW
	操業後	運転しない
燃料消費量	操業時	使用しない
	操業後	使用しない
水消費量	操業時	使用しない
	操業後	使用しない
その他反応剤等消費量	操業時	使用しない
	操業後	使用しない

表7-5 運転及び維持管理実証項目に関する定性的所見

項目	所見
機器運転・維持管理に必要な人員数・技能	日常の運転:1人、スイッチのオン・オフのみ プレフィルターの点検・交換:1人、特殊技能不要 触媒の点検・交換:2人、メーカーの指導が必要
運転及び維持管理マニュアルの評価	必要事項は記載されているが、図がないのでわかりにくい部分がある。
その他	触媒からの排気が高温(約110℃)となるため、対策が必要。

表 7-6 運転及び維持管理に関する参考項目の試験結果

参考項目	実証結果	備考
設置場所の制約条件	触媒部からの排気が高温(最高 120℃)になるため、対策が必要。 設置場所の耐荷重は要確認。	実際の結果、設置状況より
停電・トラブル時の対応	リセットスイッチを押すことで復旧可能	環境技術開発者からの情報による
発火等危険への対応策	触媒部はインバーターによる過熱防止機構あり	環境技術開発者からの情報による
処理性能の持続性	触媒部は触媒毒がなければ処理性能は維持される。	環境技術開発者からの情報による

## 8 VOCのマテリアルフロー概要

VOC ガスのマテリアルフローを参考情報として表 8-1 に示した。

VOC 総量の算出には、TVOC 濃度と風量を用いて炭素相当量として濃度 (ppmC) から量 (g-C/min) に換算した。実証試験実施場所では塗装ブースの排ガスの一部を実証対象機器に導入していたが、塗装ブースの風量は、実測が困難であったため、定格値 (120m<sup>3</sup>/min) を用いた。

実証対象機器風量 (10m<sup>3</sup>/min) は、塗装ブース風量の 8%程度であるが、実証対象機器への流入ガス中の VOC 総量の揮発総量への割合は、47%程度であった。このように塗装時の VOC が処理実証対象機器に多く入るのは、実証対象機器にガスを導入するダクトの入口をブース内で塗装作業位置の直近に設けているためと考えられる。

表 8-1 VOCガスのマテリアルフロー

項目	割合	データ・情報の把握方法
流入ガス中のVOC総量	100	3.8 g-C/min (※1)
処理ガス中のVOC総量	39	1.5 g-C /min (※1)
排水・廃棄物中のVOC総量	—	(排水・廃棄物なし)
実証対象機器内に留まる溶剂量	—	(溶剤回収なし)
VOC揮発総量に対する処理量	61	2.3 g-C /min (※1)
VOC揮発総量 (推計)	213	8.1 g-C /min (※2)

ppmC を炭素相当量で換算(g-C とした), ※1 測定値より, ※2 測定値及びブース定格値(120m<sup>3</sup>/min)より

## 9 データの品質管理、監査

実証試験の実施にあたっては、実証試験計画及び品質管理マニュアルに基づきデータの品質管理を行った。また、実証試験期間中に、品質管理グループによる監査を実施し、実証試験が適切に行われていることを確認した。