

# VOC計測技術

(日本での経験から中国VOC計測への貢献)

(公社)日本環境技術協会

海外部会長 小林剛士

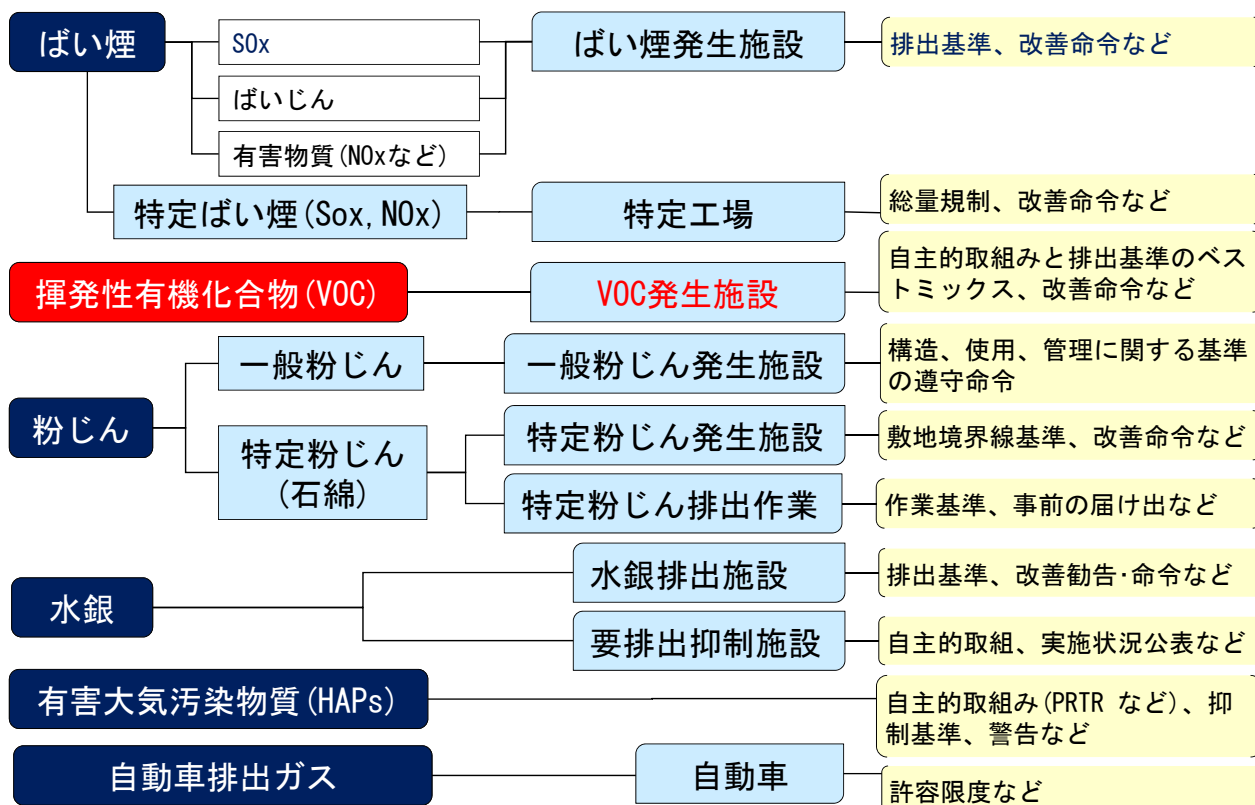
2017年6月15日

## 目次

---

1. 日本での大気環境規制
  - ・VOC対策・規制
  - ・有害汚染物質に対する対策
2. VOC計測技術
  - ・目的別のVOC計測技術
  - ・日本環境技術協会での評価事例
  - ・分析装置の使用事例

# 日本での発生源での大気規制

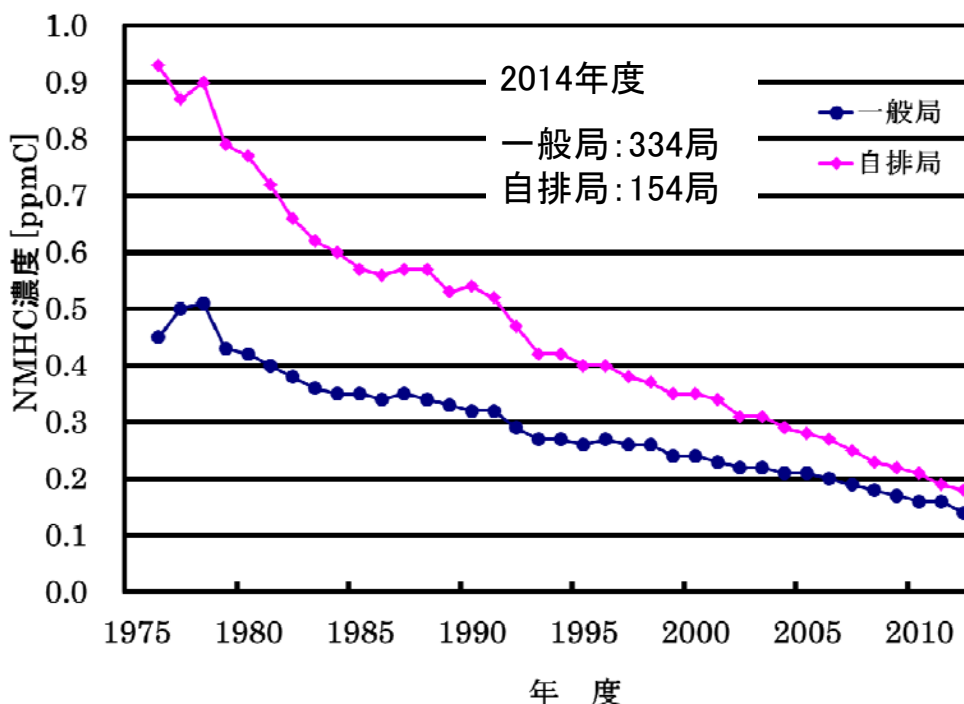


# 日本でのVOC対策

## 揮発性有機化合物(VOC)対策

- VOCは、塗料、接着剤、インキ等に溶剤として使用され、大気中で光化学反応により**光化学オキシダント**や**粒子状物質**を生成させる。
- 2003年の大気汚染防止法改正により**法規制**と**自主的取組の適切な組み合わせ**によるVOC排出抑制対策を実施。
- 2006年4月、法規制と自主的取組により2010年までに2000年度のVOC排出量(固定発生源のみ)の**3割削減**を目標と提言された。  
→排出抑制対策の取組の結果、**44%削減**
- 「今後の揮発性有機化合物(VOC)の排出抑制対策の在り方について」(2012年)
  - ・VOC排出抑制制度等により**高濃度域の光化学オキシダントが改善している可能性が示唆**
  - ・一方で、光化学オキシダントや微小粒子状物質(PM2.5)の環境基準達成率は著しく低く、現象解明も十分ではない。  
 今後は、**VOCのみならず、光化学オキシダントやPM2.5を含めて総合的な検討を行う専門委員会**を新たに立ち上げ、今後必要な対策の検討等について幅広い議論を行うことが適当。

# 日本の大気VOC(NMHC)の濃度変化



出典:環境省HP「平成26年度大気汚染状況について」より作成

## 有害大気汚染物質対策として

### 有害大気汚染物質対策

- 1996年の大気汚染防止法改正により対策が制度化
  - ・有害大気汚染物質とは、低濃度であっても長期的な摂取により健康影響が生ずるおそれのある物質
  - ・1996年10月の中央環境審議会答申により、「有害大気汚染物質に該当する可能性のある物質」として234物質(群)のリストを作成。また、この中から健康リスクがある程度高いと考えられる物質を「優先取組物質」として22物質(群)のリストを作成。
  - ・早急に排出を抑制すべき物質として、ベンゼン、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンを指定物質に指定し、抑制基準を設定。
- 2010年10月の中央環境審議会第9次答申により、物質リストについて、最新の知見に基づいて見直し
  - ・有害大気汚染物質に該当する可能性のある物質:234→248物質(群)
  - ・優先取組物質:22→23物質(群)
- 優先取組物質のうち、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びジクロロメタンについて環境基準を設定、アクリロニトリル等9物質について指針値を設定。

# 日本での大気環境基準

## ■ 環境基本法第16条

政府は、大気の汚染、水質の汚濁、土壌の汚染及び騒音に係る環境上の条件について、それぞれ、人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持することが望ましい基準を定めるものとする。政府は大気や水質等をどの程度に保つことを行政上の目標としていくのかという「環境基準」を定め、その達成に向けて各種の施策を実施。

### 《大気汚染に係る環境基準》

物質	環境上の条件
二酸化硫黄(SO <sub>2</sub> )	1時間値の1日平均値が0.04 ppm以下、かつ、1時間値が0.1 ppm以下
一酸化炭素(CO)	1時間値の1日平均値が10 ppm以下、かつ、1時間値の8時間平均値が20 ppm以下
浮遊粒子状物質(SPM)	1時間値の1日平均値が0.10 mg/m <sup>3</sup> 以下、かつ、1時間値が0.20 mg/m <sup>3</sup> 以下
二酸化窒素(NO <sub>2</sub> )	1時間値の1日平均値が0.04 ppmから0.06 ppmまでのゾーン内又はそれ以下
光化学オキシダント(Ox)	1時間値が0.06ppm以下
微小粒子状物質(PM2.5)	1年平均値が15 µg/m <sup>3</sup> 以下、かつ、1日平均値が35 µg/m <sup>3</sup> 以下
ベンゼン	1年平均値が0.003 mg/m <sup>3</sup> 以下
トリクロロエチレン	1年平均値が0.2 mg/m <sup>3</sup> 以下
テトラクロロエチレン	1年平均値が0.2 mg/m <sup>3</sup> 以下
ジクロロメタン	1年平均値が0.15 mg/m <sup>3</sup> 以下
ダイオキシン類	1年平均値が0.6pg-TEQ/m <sup>3</sup> 以下

## 大気環境基準の達成状況（有害大気汚染物質 1）

### （1）環境基準が設定されている物質（4物質）（2014年度）

○環境基準が設定されている4物質すべてがすべての地点で環境基準を達成。

物質	ベンゼン				トリクロロエチレン			
	地点数	超過地点数	全地点平均値 (年平均値)	環境基準	地点数	超過地点数	全地点平均値 (年平均値)	環境基準 (年平均値)
一般環境	222 [219]	0 [0]	0.9 [0.95] µg/m <sup>3</sup>	3 µg/m <sup>3</sup> 以下	258 [220]	0 [0]	0.4 [0.45] µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup> 以下
固定発生源	77 [89]	0 [1]	1.2 [1.2] µg/m <sup>3</sup>		46 [78]	0 [0]	1.1 [0.75] µg/m <sup>3</sup>	
沿道	96 [108]	0 [0]	1.1 [1.3] µg/m <sup>3</sup>		59 [71]	0 [0]	0.3 [0.55] µg/m <sup>3</sup>	
沿道かつ固定発生源	9 [-]	0 [-]	1.3 [-] µg/m <sup>3</sup>		1 [-]	0 [-]	0.5 [-] µg/m <sup>3</sup>	

物質	テトラクロロエチレン				ジクロロメタン			
	地点数	超過地点数	全地点平均値 (年平均値)	環境基準	地点数	超過地点数	全地点平均値 (年平均値)	環境基準 (年平均値)
一般環境	259 [220]	0 [0]	0.2 [0.14] µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup> 以下	242 [213]	0 [0]	1.4 [1.5] µg/m <sup>3</sup>	150 µg/m <sup>3</sup> 以下
固定発生源	46 [81]	0 [0]	0.2 [0.16] µg/m <sup>3</sup>		63 [82]	0 [0]	2.1 [1.8] µg/m <sup>3</sup>	
沿道	60 [71]	0 [0]	0.1 [0.16] µg/m <sup>3</sup>		57 [70]	0 [0]	1.3 [1.9] µg/m <sup>3</sup>	
沿道かつ固定発生源	1 [-]	0 [-]	0.1 [-] µg/m <sup>3</sup>		4 [-]	0 [-]	1.3 [-] µg/m <sup>3</sup>	

# 大気環境基準の達成状況（有害大気汚染物質 2）

（2）環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値（指針値）が設定されている物質（9物質）（2014年度）

物質	アクリロニトリル（指針値：2 µg/m³以下）			塩化ビニルモノマー（指針値：10 µg/m³以下）		
	地点数	超過地点数	全地点平均値	地点数	超過地点数	全地点平均値
一般環境	241 [203]	0 [0]	0.1 [0.064] µg/m³	241 [205]	0 [0]	0.0 [0.027] µg/m³
固定発生源	47 [76]	0 [0]	0.2 [0.11] µg/m³	47 [76]	0 [0]	0.1 [0.054] µg/m³
沿道	54 [61]	0 [0]	0.1 [0.076] µg/m³	55 [64]	0 [0]	0.0 [0.022] µg/m³
沿道かつ固定発生源	1 [-]	0 [-]	0.3 [-] µg/m³	0 [-]	0 [-]	[-] [-] µg/m³

物質	クロロホルム（指針値：18 µg/m³以下）			1,2-ジクロロエタン（指針値：1.6 µg/m³以下）		
	地点数	超過地点数	全地点平均値	地点数	超過地点数	全地点平均値
一般環境	238 [205]	0 [0]	0.2 [0.18] µg/m³	239 [206]	0 [0]	0.2 [0.16] µg/m³
固定発生源	53 [78]	0 [0]	0.3 [0.28] µg/m³	55 [75]	2 [0]	0.5 [0.21] µg/m³
沿道	53 [65]	0 [0]	0.2 [0.20] µg/m³	57 [65]	0 [0]	0.1 [0.15] µg/m³
沿道かつ固定発生源	3 [-]	0 [-]	0.2 [-] µg/m³	0 [-]	0 [-]	[-] [-] µg/m³

物質	水銀及びその化合物（指針値：40 ngHg/m³以下）			ニッケル化合物（指針値：25 ngNi/m³以下）		
	地点数	超過地点数	全地点平均値	地点数	超過地点数	全地点平均値
一般環境	204 [174]	0 [0]	2.0 [2.0] ngHg/m³	207 [181]	0 [0]	3.5 [3.6] ngNi/m³
固定発生源	24 [52]	0 [0]	2.0 [2.1] ngHg/m³	39 [60]	1 [1]	7.9 [6.5] ngNi/m³
沿道	32 [35]	0 [0]	1.8 [2.1] ngHg/m³	33 [35]	0 [0]	3.5 [4.8] ngNi/m³
沿道かつ固定発生源	0 [-]	0 [-]	[-] [-] ngHg/m³	1 [-]	0 [-]	15.0 [-] ngNi/m³

物質	ヒ素及びその化合物（指針値：6 ngAs/m³以下）			1,3-ブタジエン（指針値：2.5 µg/m³以下）		
	地点数	超過地点数	全地点平均値	地点数	超過地点数	全地点平均値
一般環境	213 [179]	1 [1]	1.2 [1.3] ngAs/m³	233 [203]	0 [0]	0.1 [0.089] µg/m³
固定発生源	34 [58]	5 [3]	4.8 [3.0] ngAs/m³	45 [71]	0 [0]	0.2 [0.15] µg/m³
沿道	34 [36]	0 [0]	1.1 [1.3] ngAs/m³	103 [101]	0 [0]	0.1 [0.16] µg/m³
沿道かつ固定発生源	0 [-]	0 [-]	[-] [-] ngAs/m³	2 [-]	0 [-]	0.3 [-] µg/m³

物質	マンガン及びその化合物（指針値：140 ngMn/m³以下）		
	地点数	超過地点数	全地点平均値
一般環境	184 [169]	0 [0]	20.8 [20] ngMn/m³
固定発生源	55 [59]	0 [1]	34.6 [36] ngMn/m³
沿道	29 [32]	0 [1]	22.8 [33] ngMn/m³
沿道かつ固定発生源	1 [-]	0 [-]	48.0 [-] ngMn/m³

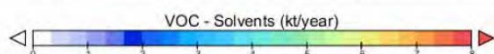
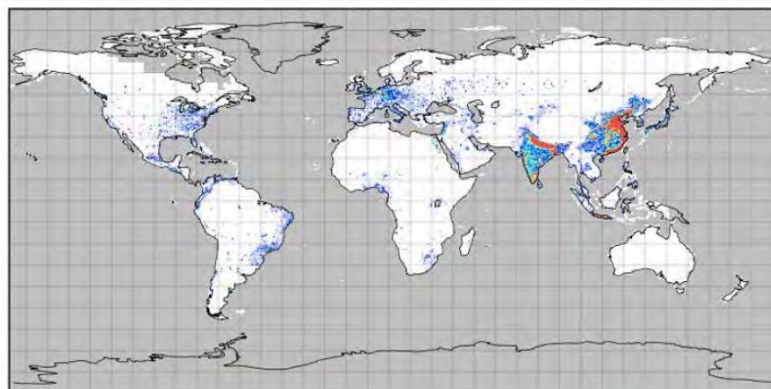
- 1,2-ジクロロエタンは2地点、ヒ素及びその化合物は4地点で指針値を超過。
- その他の6物質はすべての地点で指針値を達成。

## VOC連続計測世界規制

国	大気環境計測	発生源対策
日本	NMHCをモニタリング有害物質として別途指定	排ガスをバックに採取して計測
米国	NMHCをモニタリング有害物質として別途指定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・VOC総量を規制</li> <li>New Source Performance Standard</li> <li>Best Available Control Technology</li> <li>Lowest Achievable Emission Rate</li> <li>・トルエン、キシレンなどの個別成分を対象</li> <li>Lowest Achievable Emission Rate</li> <li>Maximum Achievable Control Technology</li> <li>Generally Available Control Technology</li> </ul>
EU	NMHCをモニタリング	HOT-FIDによるVOC管理 スイスでのVOC税、各国の独自規制

日本だけでなく、世界各国でVOC規制が実施

# 世界のVOC排出動向



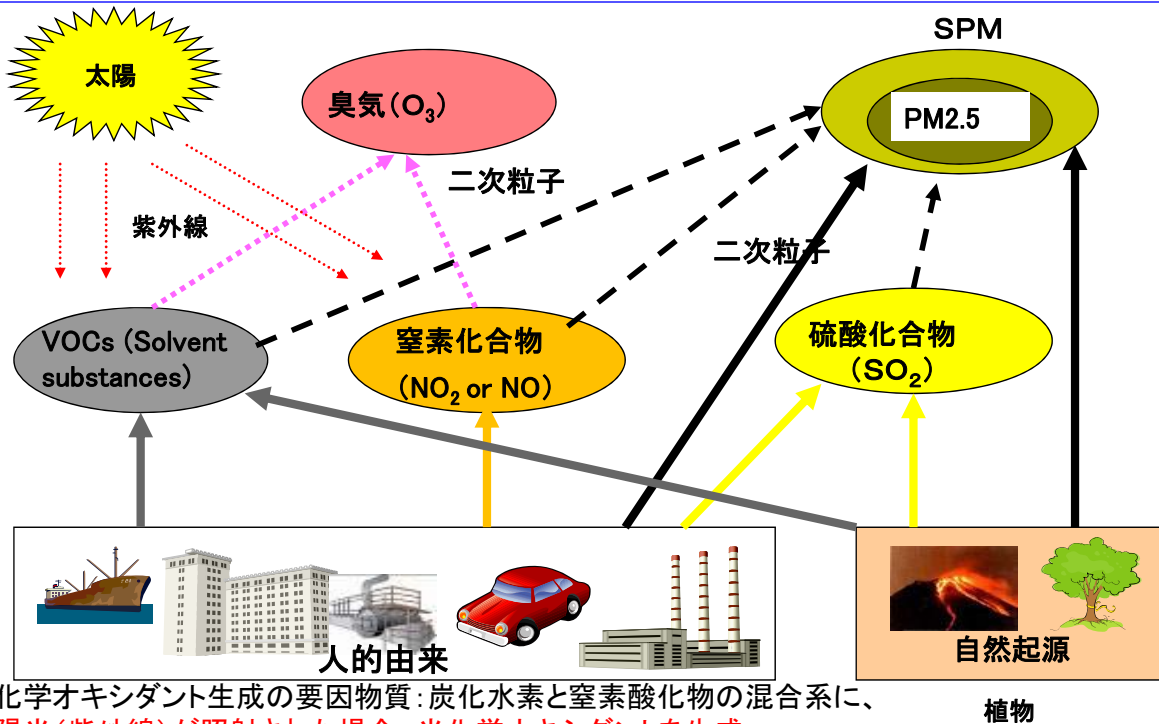
・ 図 2050 年における VOC 排出量予測

(出典) IISA ウェブサイト <http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/2050.en.html>

- ・ 先進国では概ね排出量は減少傾向  
将来的には東アジア、南アジアでの VOC 排出量拡大が予想される。
- ・ VOC 排出規制は2000年代前半から先進国中心に整備。VOC の有害性に着目した規制の他、光化学スモッグの原因となるオゾン前駆物質としての規制が多い。
- ・ VOC に対する規制内容は大気への排出を制限する大気汚染関連規制のほか、製品への含有率等を制限する化学物質規制、労働安全の観点からの規制等がある。

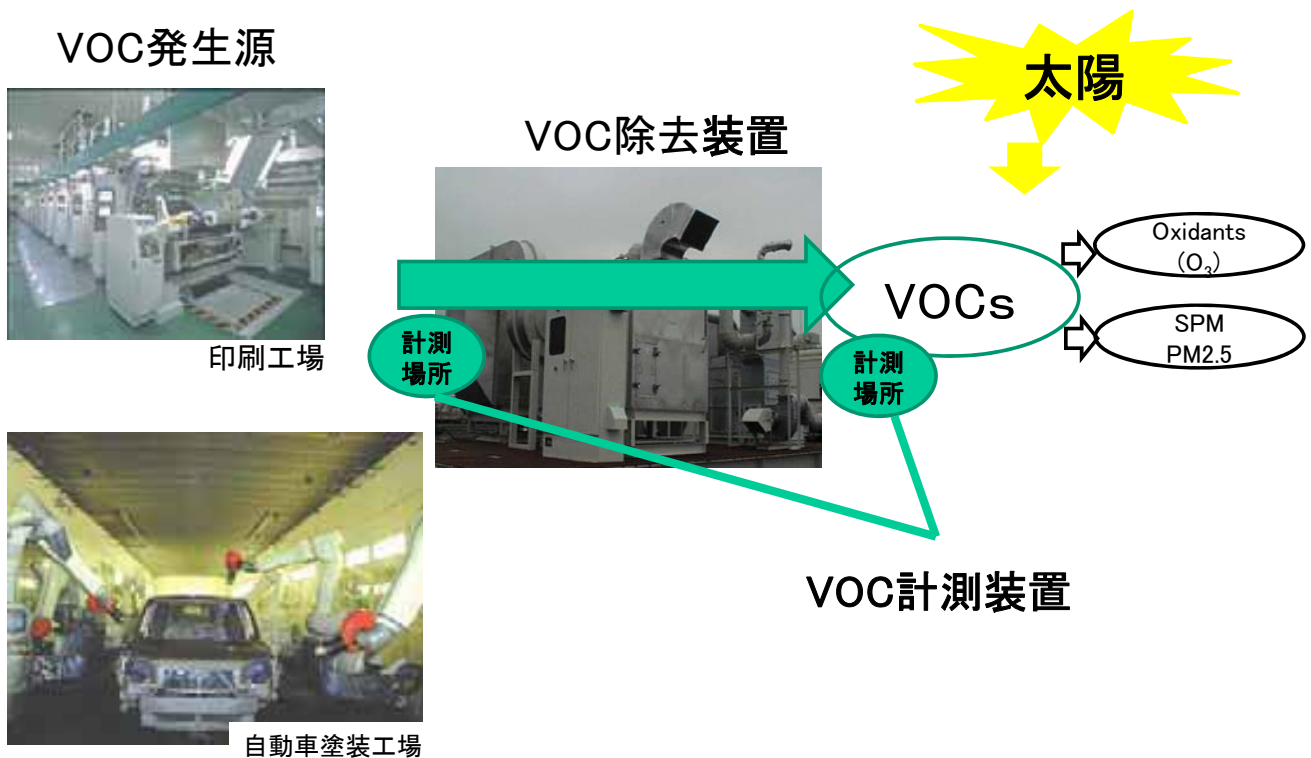
## VOC計測技術

# 大気中の臭気、微粒物質の形成



光化学オキシダント生成の要因物質：炭化水素と窒素酸化物の混合系に、  
 太陽光(紫外線)が照射された場合、光化学オキシダントを生成  
 二次生成粒子の要因物質：炭化水素等に太陽光が照射された場合、  
 光化学反応によりエアロゾル生成

## 固定発生源でのVOC計測



# VOC計測技術と特徴

目的	計測法	市場価格	特徴
どんなVOCがあるかを知りたい	・GC-MS ・FTIR	500万円～	個別成分を特定することが可能
VOCを連続で計測したい	・FID ・NDIR ・GC-PID	150万～300万円	連続計測に最適 日本での公定法として採用
簡易に計測したい	・PID ・半導体センサ ・接触燃焼式 ・高分子薄膜 干涉増幅反射法	30～100万円 30～300万円 75万円～ 75万円～	成分により感度が異なるが、 簡易測定用として最適

## 日本での計測事例

固定発生源	大気環境
TVOCで計測	TVOC、NMHCで計測

## 中国

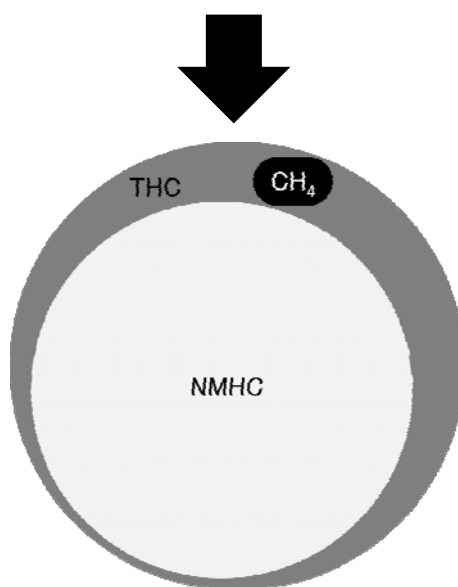
固定発生源	大気環境
NMHCで計測	

NMHC = TVOC - メタン  
メタン分離のために  
①GC      ②選択燃焼  
(連続測定可)

# 非メタン炭化水素

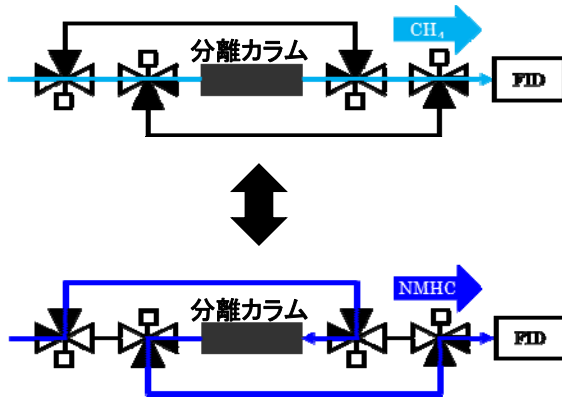
## ■ 非メタン炭化水素 (NMHC)

メタン以外の炭化水素の総称です。



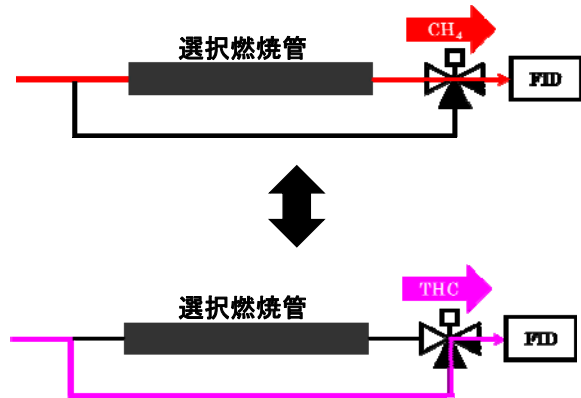
# NMHC測定原理

## 直接法



クロマトグラフィーで分離することにより、CH<sub>4</sub>、NMHCをそれぞれ直接測定

## 差量法



CH<sub>4</sub>以外のTHCを燃焼させる選択燃焼管を、通気する場合としない場合でCH<sub>4</sub>とTHCを測定し、その差からNMHCを間接的に測定。

$$\text{THC} - \text{CH}_4 = \text{NMHC}$$

## 日本での排出抑制の対象から除外される物質

以下の8物質は別途測定し、VOCの測定値より差し引くことになっている。

化合物	
1	メタン
2	クロロジフルオロメタン (HCFC-22)
3	2-クロロ-1,1,1,2-テトラフルオロエタン (HCFC-124)
4	1,1-ジクロロ-1-フルオロエタン (HCFC-141b)
5	1-クロロ-1,1-ジフルオロエタン (HCFC-142b)
6	3,3-ジクロロ-1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225ca)
7	1,3-ジクロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225cb)
8	1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-デカフルオロペンタン (HFC-43-10mee)

# VOC計測における技術対応 (JETA)

- 固定発生源のVOC測定器に関する調査業務 (2003年～2005年)
  - 目的 固定排出源から排出されるVOCを一括測定する方法の確立。
  - 内容 FID法の精度評価及び酸化触媒NDIR方式の検討
  - 成果
    - ① VOC測定の**公定法**確立。
    - ② **JIS B7989**(排ガス中の揮発性有機化合物の自動計測器による測定方法)発行、2008年。(検証結果及びデータの活用)
    - ③ **ISO 13399**:2012(酸化触媒NDIR方式)発行。日本提案としてISO化。



試験設置状況全景図



試験機G (燃焼法NDIR)



試験機C (FID)

6社10製品  
評価

## VOC濃度表現: 相対感度

相対感度 :  $C_3H_8$ を基準(1.00)としたppmC換算表示

燃料ガス(種類と流量)、試料ガス(流量)助燃空気(流量)  
ノズル、検出器の構造により相対感度は変化する

表 相対感度データの例 ((社)日本環境技術協会取得データより)

試験機	相対感度 ( $C_3H_8$ 基準、約 350ppmC 空気ベースガスにて)							
	$CH_4$	$C_2H_2$	$C_3H_6$	i- $C_4H_8$	n- $C_6H_{12}$	$C_7H_8$	$CH_3OH$	$C_2H_5OH$
機種 A	1.150	1.280	0.945	0.930	0.980	0.950	0.755	0.683
機種 B	1.077	1.085	0.960	0.923	0.980	0.997	0.647	0.731

# VOC連続計測装置における感度

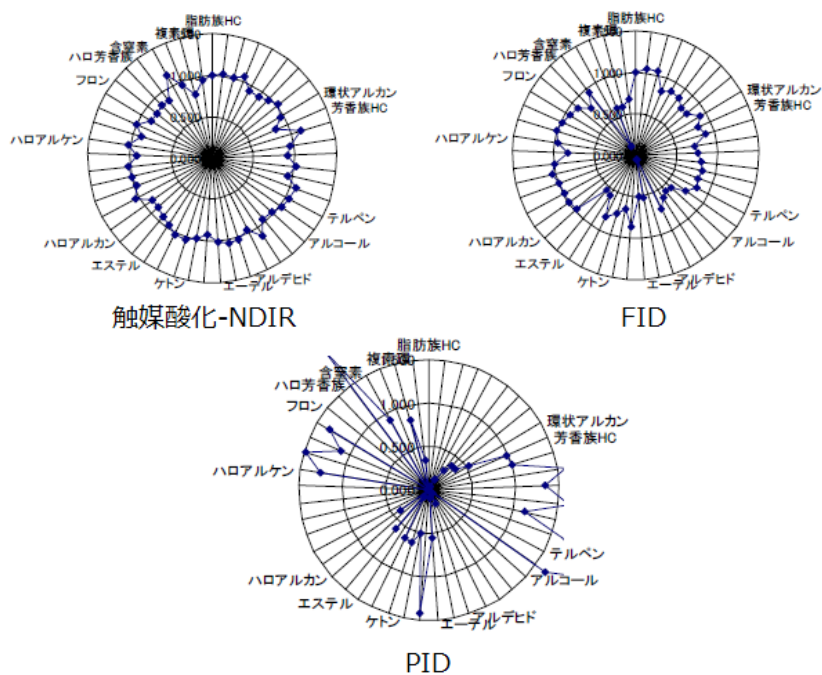


図1.3.1.6 分析計のVOCの種類による感度の違い  
 (転載：環境省、「中央環境審議会大気環境部会揮発性有機化合物測定方法専門委員会(第2回)議事次第・資料(平成16年9月24)揮発性有機化合物測定機に関する調査結果」、環境省ホームページ、<http://www.env.go.jp/council/07air/y075-02.html>、2011/06/13確認)

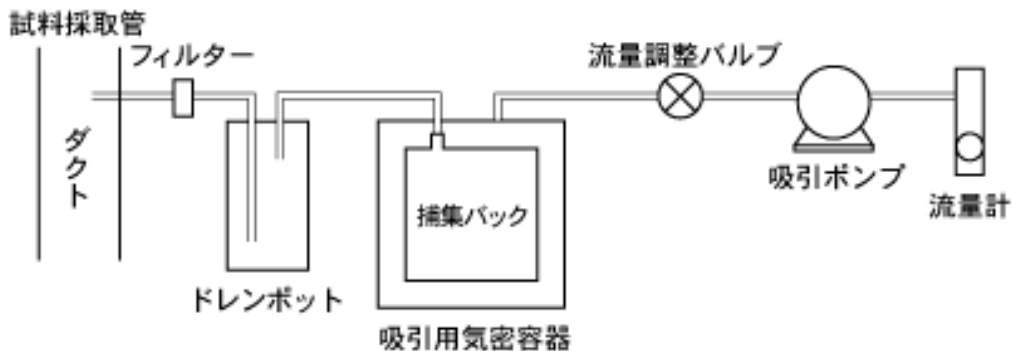
## VOCの測定方法

環境省告示第61号

a. 測定方法：排ガスをバッグに採集し測定する。

- ① 直接測定：捕集バッグ中のガスを直接測定器に導入し、測定する方法。
- ② 希釈測定：捕集バッグからシリンジでサンプルの一部を採取し、高純度空気の入った捕集バッグに注入して行う測定方法

b. 試料採取方法



試料採取管, フィルター, 導管(内径4~25mm程度), ドレンポット(水分除去用冷却除湿器。必要に応じて使用), 吸引用気密容器, 流量調節バルブ(0.5~5L/minの流量制御), 吸引ポンプ, 流量計(0.5~5L/min) 捕集バッグ(20L以上。ふっ素樹脂フィルム製若しくはポリエステル樹脂フィルム製。再使用不可)

# VOCの濃度表現 (ppmC)

**VOCの濃度は全炭素濃度(TVOC) ppmCとして測定。  
つまりプロパン1ppmはTVOCでは3ppmCとなる。**

## VOCの濃度測定のための分析計

分析計	①触媒酸化-非分散型赤外線分析計 (NDIR)*	②水素炎イオン化型分析計 (FID)
測定原理	加熱した触媒でVOCをCO <sub>2</sub> に酸化し、その濃度を赤外線吸収強度から測定する分析計	水素炎に試料をいれた時に生じるイオン電流を測定する分析計
短所	塩素系のVOCガスを使用した場合、触媒の活性が落ちるものもある。燃焼排ガスは測定不可	VOCの種類によって感度が異なる。酸素含有VOCは感度が低い、塩素系は高い。水素ガスを用いるため、安全性に注意が必要
長所	感度はVOCの種類に寄らず一定 90%以上	燃焼ガスでも測定可能

\* )ISO 13199:2012 Stationary source emissions – Determination of total volatile organic compounds (TVOCs) in waste gases from non-combustion processes – Non-dispersive infrared analyzer equipped with catalytic converter 日本の方をISO化した。

## 計測機器に対する要求事項(環境省告示1)

規定の試験を行い以下の基準が満たされている装置を使用することとなっている。

**測定範囲: 10~5000volppmC  
レンジ: 500/1000/2000volppmC**

### FID計測器の性能基準

項目	作動性能の基準値
ゼロドリフト	最大目盛値の±1%以内/8時間
スパンドリフト	最大目盛値の±1%以内/8時間
繰返し性	最大目盛値の±1%以内
指示誤差	最大目盛値の±1%以内
90%応答時間	60秒以下
感度	トルエンに対して 90~105%, 酢酸エチルに対して 70%以上, トリクロロエチレンに対して 95~110%
酸素干渉	できるだけ少ないこと
最小検出限界	最大目盛値の1%以下

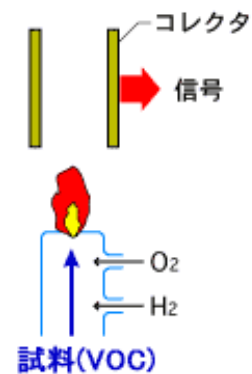


図1 FID 測定原理

# 計測機器に対する要求事項(環境省告示2)

## NDIR計測器の性能基準

項目	作動性能の基準値
ゼロドリフト	最大目盛値の±2%以内/24時間
スパンドリフト	最大目盛値の±2%以内/24時間
繰返し性	最大目盛値の±2%以内
指示誤差	最大目盛値の±2%以内
90%応答時間	120秒以下
感度	トルエン, 酢酸エチル, メチルエチルケトン, 2-プロパノール, ジクロロメタン及びビクロロベンゼンに対して90%以上
無機体炭素の影響	最大目盛値の±6%以内
検出下限値	最大目盛値の1%以下

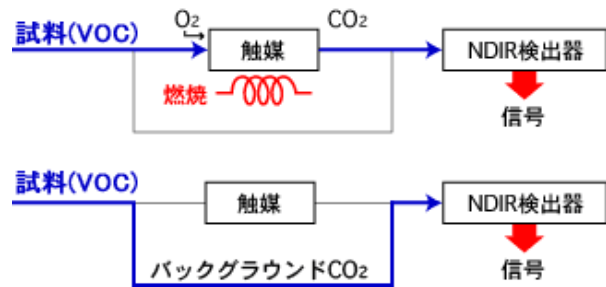


図2 比較ガス流通方式のNDIR原理

使用条件: 排ガス中のCO<sub>2</sub>濃度が高いと誤差になるので、燃烧排ガスは適用外とする。

## 環境省告示法以外のVOC計測装置

### 1. 成分別のVOCを測定する装置

- ・フーリエ変換赤外分光法 (FTIR)
- ・ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS)

### 2. 簡易計測法

各種原理のVOCガスセンサが販売されている。  
例)

- ・高分子薄膜センサ  
高分子薄膜の膨潤に基づく干渉増幅反射法 (IER 法)
- ・酸化物半導体式ガスセンサ  
貴金属等が添加された金属酸化物を感ガス材料に使用し、所定の温度に加熱すると VOC ガスと反応し、電気抵抗値が急激に減少する性質を利用



環境省が、環境装置実証事業で性能を評価している。  
環境省の指定機関が、VOC簡易測定器の性能評価試験を行い、環境省のHPで実証を行った装置が公開されている。<http://www.env.go.jp/policy/etv/field/f07/p3.html>

# 日本環境省での計測装置まとめ(2007年)

## 公定法

表1 測定機一覧表(公定法)

測定原理/形式名 販売価格		会社名・本社所在地・連絡先 など	詳細 記載 項No.
FID法	NDIR法		
EHF-770V	----	株式会社 アナテック・ヤナコ 〒611-0041 宇治市横島町十一・96-3 TEL:0774-24-3171、FAX:0774-24-3173 東日本連絡先:03-3847-1053、西日本連絡先:06-6338-8901 <a href="http://www.yanaco.co.jp/anatec">http://www.yanaco.co.jp/anatec</a>	1-①
VMS-1000F	VMS-N	株式会社 島津製作所 〒604-8442 京都市中京区西ノ京桑原町1 TEL:075-823-1635、FAX:075-823-4614 東日本連絡先:03-3219-5588、西日本連絡先:06-6373-6682 <a href="http://www.shimadzu.co.jp">http://www.shimadzu.co.jp</a>	1-②
GHT-200 GHT-261	GIV-200	東亜ディーケーケー 株式会社 〒169-8648 東京都新宿区高田馬場1-29-10 TEL:03-3202-0210、FAX:03-3202-0220 東日本連絡先:03-3202-0211、西日本連絡先:06-6312-5100 <a href="http://www.toadkk.co.jp">http://www.toadkk.co.jp</a>	1-③
FV-250	NV-370	株式会社 堀場製作所 〒601-8510 京都市南区吉祥院宮の東町2 TEL:075-313-8121、FAX:075-313-5648 東日本連絡先:03-3819-8231、西日本連絡先:06-6390-8011 <a href="http://global.horiba.com">http://global.horiba.com</a>	1-④
Model 51C/J	----	日本サーモ 株式会社 〒611-0041 京都府宇治市横島町一ノ坪151番地 TEL:0774-21-2111(代表) FAX:0774-21-2240 東日本連絡先:03-3379-6551、西日本連絡先:0774-21-2111 <a href="http://www.thermo.co.jp">http://www.thermo.co.jp</a>	1-⑤
----	Z S X	富士電機システムズ 株式会社 本社 〒141-0032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー TEL:03-5435-7114 計測機器統括部営業第1部 TEL:042-583-5413 FAX:042-584-9905 <a href="http://www.fesvs.co.jp/">http://www.fesvs.co.jp/</a>	1-⑥

## 簡易測定法

表2 測定機一覧表(簡易測定法)

用途	製品名、形式名	測定原理	測定成分	販売価格	会社名・本社所在地・連絡先 など		詳細記載 項No.
					会社名・本社所在地・連絡先 など	詳細記載 項No.	
排出 作業	ポータブルVOCモニタ PGM7600、 VM30	光イオン化検出器(FID)	VOCs	PGM7600 64.3万円 VM30 31.6万円	横河電機 株式会社 〒180-8750 東京都武蔵野市中町2-9-32 TEL:0422-92-6336、FAX:0422-92-3421 <a href="http://www.yokogawa.co.jp">http://www.yokogawa.co.jp</a>		2-①
排出	ポータブルVOC計 TG-5300VP	光イオン化検出器(FID)	VOCs	60万円	東亜ディーケーケー 株式会社 〒169-8648 東京都新宿区高田馬場1-29-10 TEL:03-3202-0210、FAX:03-3202-0220 <a href="http://www.toadkk.co.jp">http://www.toadkk.co.jp</a>		2-②
排出 作業	移動型ポータブル全 炭化水素計 TVA1000B	水素炎イオン化検出器 (FID法)	THC	2100万円	日本サーモ 株式会社 〒611-0041 京都府宇治市横島町一ノ坪151番地 TEL:0774-21-2111(代表) FAX:0774-21-2240 <a href="http://www.thermo.co.jp">http://www.thermo.co.jp</a>		2-③
排出 作業	MIRAN205B	非分散分光吸収法	250- 3000万円	日本サーモ 株式会社 (同上)		2-④	
排出 作業	ハンドヘルドVOCセンサー VOC-101H、 VOC-121H	高分子量種の膜層に基 づく半導体増幅放射計(1 正負両)	TVOC	75- (万円)	セントラル科学 株式会社 〒113-0033 東京都文京区本郷3-23-14 ショウエイ ビル TEL:03-3812-9186、FAX:03-3814-7838 <a href="http://www.sgan.co.jp">http://www.sgan.co.jp</a>		2-⑤
排出	簡易 VOC 測定ス ケム VOC-1	触媒酸化・検知管法	TVOC	30万円	光明理化学工業 株式会社 〒142-8503 目黒区中目黒1丁目6番24号 TEL:03-5704-3511 (F) FAX:03-5704-3316 <a href="http://www.komurokik.co.jp/webtop_page.do?no">http://www.komurokik.co.jp/webtop_page.do?no</a>		2-⑥
用途	製品名、形式名	測定原理	測定成分	販売価格	会社名・本社所在地・連絡先 など		詳細記載 項No.
室内 作業	ポータブル用 TVOC モ ニタ FTVR-01	半導体ガスセンサ (パル プサンプリング)	トルエン、キシレン、 スチレン、ステ ルベンゼンを主と したTVOC	250万円	フィジック 株式会社 〒662-8505 大阪府東淀川区船場西1丁目5番11号 TEL:072-728-2560 / FAX:072-728-0467 <a href="http://www.fizic.co.jp/top.html">http://www.fizic.co.jp/top.html</a>		2-⑦
室内	TVOC 検知器 XP-399V	超高度感度型半導体 式センサ	トルエン、キシレン などのTVOC	22.9 (万円)	株式会社 テックシステム 〒530-0047 大阪府北区西天満 5-6-10 東田町パー クビル4F TEL:06-6312-1236 FAX:06-6312-5556 <a href="http://www.tech-siam.com">http://www.tech-siam.com</a>		2-⑧
室内	ポータブルVOCセ ンサー JHV-1000	ガスクロマトグラフ法 (半導体センサ)	トルエン、メチルベ ンゼン、キシレン、 スチレン、ノルマ、 FCB、TVOC	2000万円	株式会社 ジェイエムエス (JMS INC.) 〒140-0015 東京都品川区西大井6-9-1 TEL:03-3778-2671(代表) FAX:03-3778-2675 <a href="http://www.jmstest.com/profile.html">http://www.jmstest.com/profile.html</a>		2-⑨
室内	VOCアナライザ EGC-2	ガスクロマトグラフ法 (半導体センサ)	トルエン、メチルベ ンゼン、キシレン、 スチレン、 付属品)	1100万円	アビリティ 株式会社 〒542-0061 大阪府中央区南船場二丁目9番14号 TEL:06-6243-7770 FAX:06-6243-7773 <a href="http://www.ability.co.jp/profile/index.html">http://www.ability.co.jp/profile/index.html</a>		2-⑩
室内	ポータブル VOC 分 析 装置 XG-100V	ガスクロマトグラフ法 (半導体センサ)	トルエン、メチルベ ンゼン、キシレン、 スチレン	2100万円	新コスモ電機 株式会社 〒532-0036 大阪府住吉区三津屋中2-5-4 TEL:06-6308-3111(F) FAX:06-6308-8129 <a href="http://www.new-cosmo.co.jp/index.html">http://www.new-cosmo.co.jp/index.html</a>		2-⑪
室内	経典型 VOC ガスモ ニタ ROM-1	ガスクロマトグラフ法 (半導体センサ)	ベンゼン、トル エン、キシレ ン、スチレンモ ノマー	2400万円	株式会社 テクトロインテンス 〒611-0041 京都府宇治市横島町目出150-1 TEL:0774-28-0371 FAX:0774-28-0377 <a href="http://www.tintec.co.jp">http://www.tintec.co.jp</a>		2-⑫



## 日本での固定発生源での事例

### ■ TVOC計測装置 (FID法)



TOADKK



島津



アナテックヤナコ



堀場

### ■ TVOC計測装置 (NDIR法)



TOADKK



島津



堀場

# 東亜ディーケーケー株式会社

## VOC分析システムに関する技術及び販売提携締結



「重庆川仪自动化股份有限公司」

北京牡丹聯友環保科技  
股份有限公司



# 島津製作所 VOC-3000F

島津GC技術と島津オンライン技術を融合！



### ■ 島津品質の優れた安定性

キャリアアガス制御に電子式フローコントローラ(APC)を採用  
オープン温度制御が正確・安定のため高い再現性を実現  
ダイナミックレンジが広い高感度なFID検出器を採用



### ■ 自己診断機能による安全性

水素炎消炎時に水素ガス供給をカットするフィードバック機能で安全性を確保  
各種センター異常の検知などの自己診断機能と警報出力を搭載

### ■ 使いやすい操作性

最新データや装置状態を一目で把握でき直感的な操作を実現！

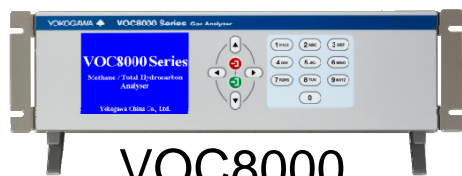
上海環保認證取得(2016.9.7)





GC8000

中国の10箇所で実績あり



VOC8000

2017年5月1日中国で販売開始

横河电机挥发性有机物 **VOCs** 解决方案

安全区 防爆区 非防爆エリア

分析系統

YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow

測定原理	FID法 (水素炎イオン化型分析計)
測定対象	メタン (CH <sub>4</sub> ) 非メタン (NMHC) 全炭化水素 (THC)
測定レンジ	0-1/0-10 ppm-1000ppm (計測濃度に応じて変更可)
応答時間	<30秒 (T90)
精度/再現性	+/-1%FS
校正方式	手動校正、自動構成
測定温度	120°C
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動点火機能</li> <li>気体 (空気、水素、ポンペ) 流量自動調整;</li> <li>気体 (空気、水素、ポンペ) 自動遮断機能;</li> </ul>
動作電源	220VAC/50HZ
使用環境	45°C, 80%湿度
アナログ出力	4CH
デジタル出力	14CH
通信インターフェイス	RS232, イーサネット
ソフトツール	制御用ソフトウェアの提供可

## アナテックヤナコ



非メタン計  
選択燃焼触媒式FIDを採用。  
上海での実績あり。



加熱型トータルVOCモニタ  
重慶市の液晶パネル製造工場  
で実績あり。

## ■ 上海ペットボトル工場

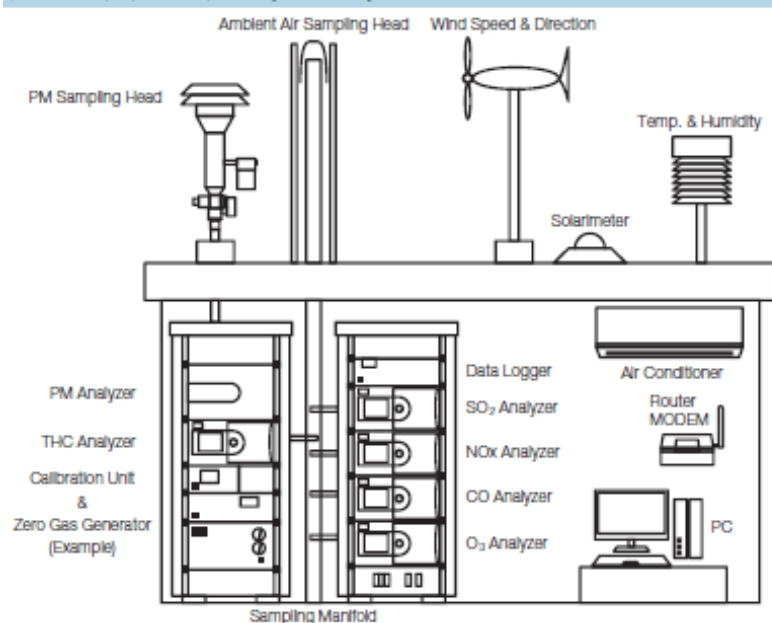


上海に30台販売実績

## 日本でのVOC計測の事例(大気環境)

### ■ モニタリング局内でのTHC計測

#### 大気汚染常時監視局 (AQMS)



日本環境技術協会 (JETA)

環境測定技術で地球環境保全に貢献します

謝謝

Thank you very much