

大気汚染防止法&労働安全衛生法の観点で・・・

VOCモニターの活用事例



理研計器株式会社 営業技術部 営業企画課

寺内 靖裕

y-terauchi@rikenkeiki.co.jp

本日の内容

- 理研計器について
- 大気汚染防止法、労働安全衛生法におけるVOC測定の必要性
- 最近のトピック
- PID(光イオン化) 式についての説明、製品紹介
- どのようにして作業者、経営者の理解を得るか？
(化学物質のリスクアセスメント 事例紹介)
- おわりに

理研計器について

理研計器の沿革

理化学研究所

RIKEN



1939年



理研計器

Riken Keiki

80th
Anniversary

理化学研究所の主任研究員、辻 二郎博士
(第二代社長、初代国家公安委員長)が開発した
「光波干渉式ガス検定器」、「光弾性実験装置」を
生産開始。

“人々が安心して働ける環境づくり”のパイオニア
として現在に至ります。



辻 二郎博士
(第二代社長)



理研計器のネットワーク

本社
(東京都板橋区)

Headquarters
(Itabashi Tokyo)



開発センター
(埼玉県春日部市)

R&D Center
(Kasukabe Saitama)

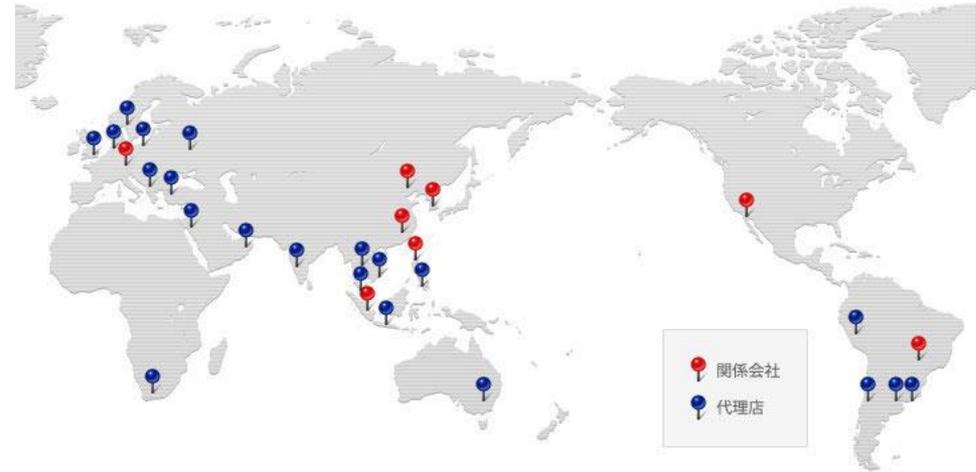
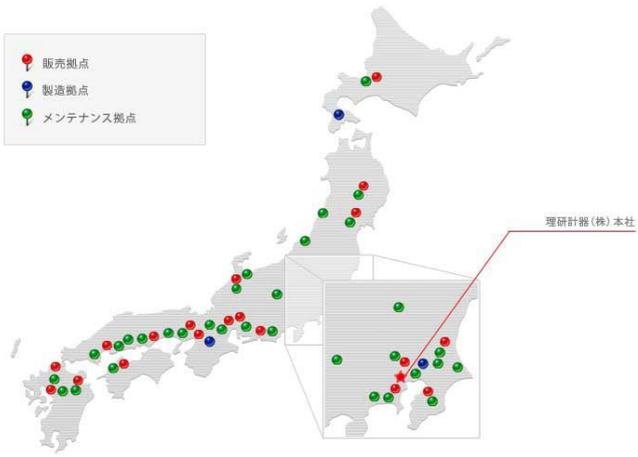


営業店所 Sales Offices

◆国内◆ Domestic

◆海外◆ Overseas

- 販売拠点
- 製造拠点
- メンテナンス拠点



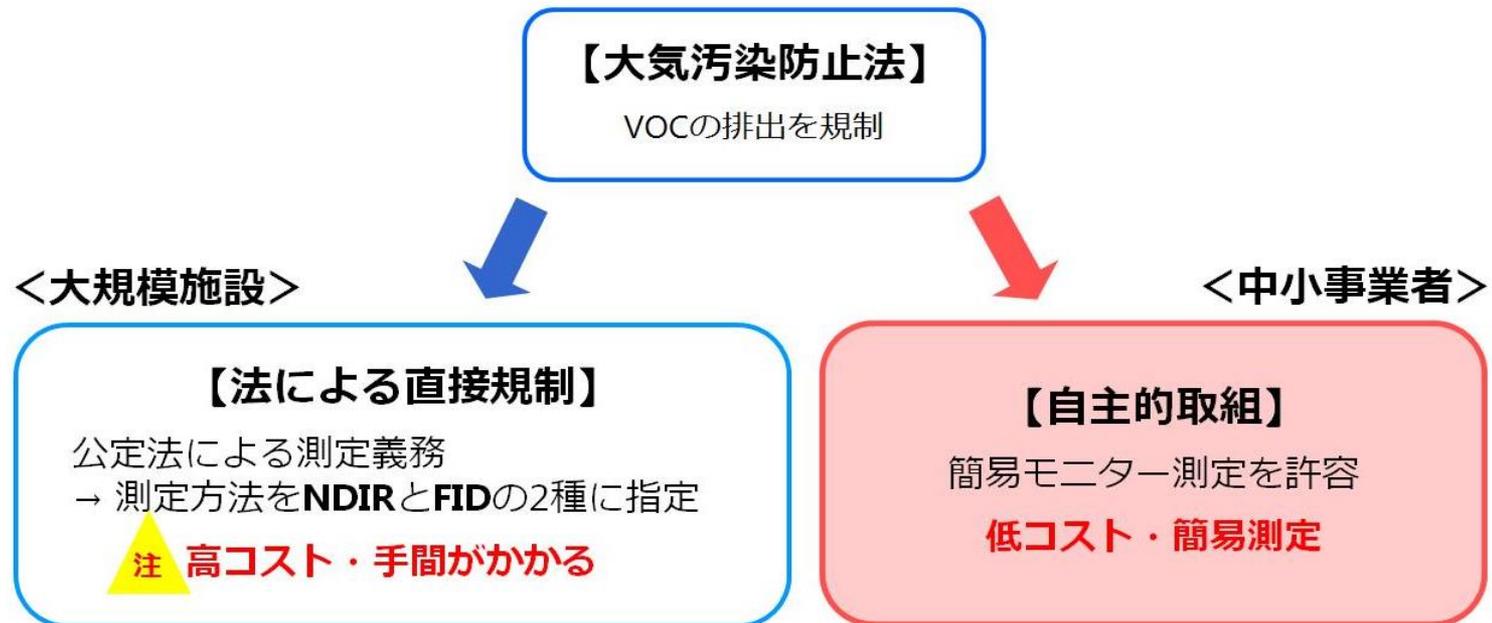
大気汚染防止法、労働安全衛生法における VOC測定の必要性

連続VOCガスモニターの必要性

揮発性有機化合物（VOC）の排出は**大気汚染防止法**の規制対象となります。

大気汚染防止法が定めるVOC管理の枠組みは、大規模施設に対する**法による排出規制**と、中小事業者の**自主的な取り組み**に分かれます。

（詳細は大気汚染防止法施行規則第15条の2の別表第5の2を参照。）



連続VOCガスモニターの必要性

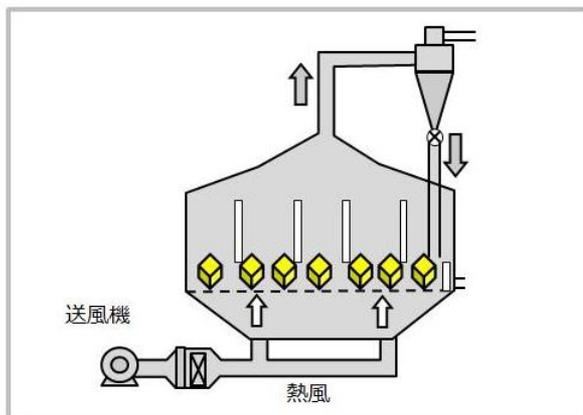
VOCの法規制の対象施設※は、代表的な下記の6つの施設類型が定められています。（大気汚染防止法第1章第2条第5項、大気汚染防止法施行令第2条の3に係る別表第1の2）

VOC法規制対象施設（要約）

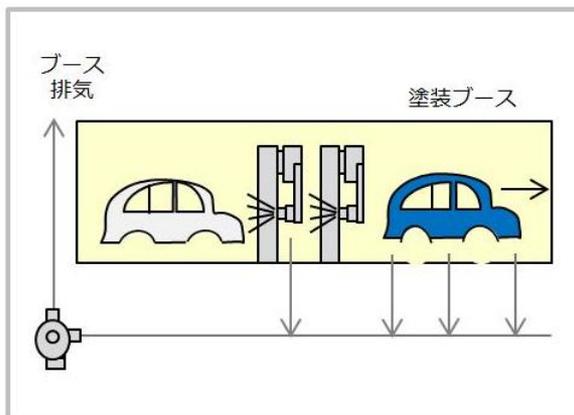
- 化学製品製造における乾燥施設
- 塗装施設及び塗装後の乾燥・焼付施設
- 接着剤使用施設における使用後の乾燥・焼付施設
- 印刷施設における印刷後の乾燥・焼付施設
- 工場用洗浄施設及び洗浄後の乾燥施設
- VOCの貯蔵施設

※法規制の対象となる施設の中でも、大気汚染防止法施行令第2条の3に係る別表第1の2に掲げる規模及び、大気汚染防止法施行規則大15条の2に係る別表5の2に掲げる揮発性有機化合物の量に該当しない場合は、法規制の対象外です。

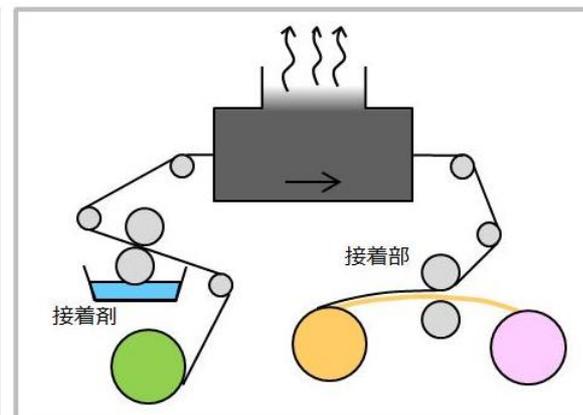
連続VOCガスモニターの必要性



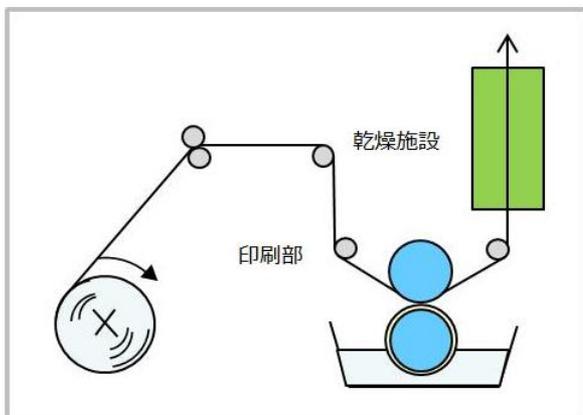
① 化学製品製造関係施設
(例:樹脂乾燥器)



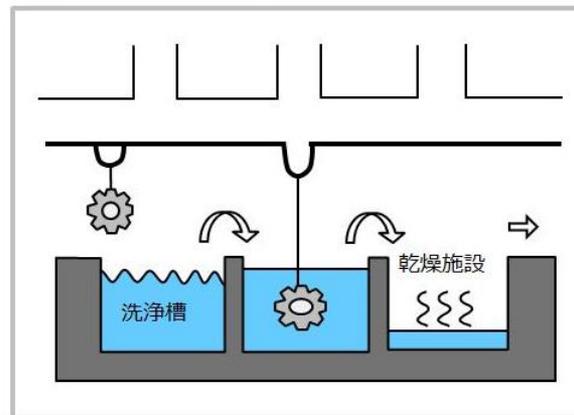
② 塗装関係施設
(例:塗装ブース)



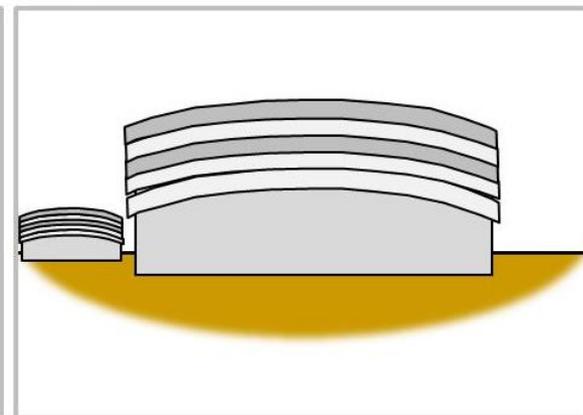
③ 接着関係施設
(例:ドライラミネーターの乾燥施設)



④ 印刷関係施設
(例:グラビア印刷)



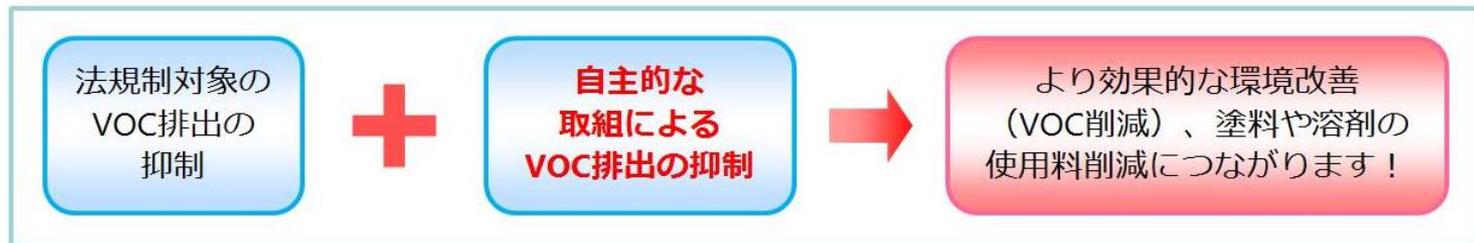
⑤ 工業用洗浄関係施設
(例:洗浄槽)



⑥ VOC貯蔵関係施設
(例:固定屋根式タンク)

連続VOCガスモニターの必要性

VOCの法規制対象外施設でも、大気汚染防止法第2章の2 第17条の3により、VOCの排出の措置として、法規制対象であるVOCの排出の規制と事業者が自主的に行うVOCの排出及び飛散の抑制のための取り組みとを適切に組み合わせ、抑制を図る指針が掲げられています。また、VOCの濃度測定に関しても、同法の第2章の2 第17条の12にて測定することが掲げられています。



※本ページは経済産業省の委託を受け、（一社）産業環境管理協会が作成したVOC排出抑制の手引き自主的取組の普及・促進に向けて(第3版)より引用。

大気汚染防止法により **【VOCの簡易測定の推進】** が定められています。

化学物質のリスクアセスメントは 実施義務化から、4年目に入りました。

労働安全衛生法の改正により、2014年6月25日に実施義務化されることが決定され
2016年6月1日より、実施義務化されました。

化学物質を取扱う事業場の皆さまへ

労働災害を防止するため リスクアセスメントを実施しましょう

労働安全衛生法が改正されました（平成28年6月1日施行）

一定の危険有害性のある化学物質（640物質）について

1. 事業場におけるリスクアセスメントが義務づけられました。
2. 譲渡提供時に容器などへのラベル表示が義務づけられました。

<リスクアセスメントとは>

化学物質やその製剤の持つ危険性や有害性を特定し、それによる労働者への危険または健康障害を生じるおそれの程度を見積もり、リスクの低減対策を検討することをいいます。

<対象となる事業場は>

業種、事業場規模にかかわらず、対象となる化学物質の製造・取扱いを行うすべての事業場が対象となります。

製造業、建設業だけでなく、清掃業、卸売・小売業、飲食店、医療・福祉業など、さまざまな業種で化学物質を含む製品が使われており、労働災害のリスクがあります。

<リスクアセスメントの実施義務の対象物質>

事業場で扱っている製品に、対象物質が含まれているかどうか確認しましょう。対象は安全データシート（SDS）の交付義務の対象である640物質です。

640物質は以下のサイトで公開しています。
http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/GHS_MSD_FND.aspx

職場のあんぜんサイト SDS 検索

対象物質に当たらない場合でも、リスクアセスメントを行うよう努めましょう。

あなたの職場でも化学物質を使っていませんか？
リスクアセスメントのやり方を見ていきましょう



 厚生労働省・都道府県労働局・労働基準監督署

一定の危険有害性のある化学物質（現在673物質）について

1. 事業場における リスクアセスメントが義務付け

2. 譲渡提供時に容器などへの
ラベル表示が義務付け

対象となる事業所は、
業種、事業規模にかかわらず、
対象となる化学物質の製造、
取り扱いを行う
すべての事業所が対象



リスクマネジメントの5STEP

リスクマネジメントの5ステップ^o (STEP1~3がリスクアセスメント)

STEP1

化学物質などによる危険性または有害性の特定

労働安全衛生法（労安法）第57条の3第1項



STEP2

特定された危険性または有害性による
リスクの見積り

労働安全衛生規則（安衛則）第34条の2の7第2項



STEP3

リスクの見積りに基づく
リスク低減措置の内容の検討

労安法第57条の3第1項



STEP4

リスク低減措置の実施

労安法第57条の3第2項 努力義務



STEP5

リスクアセスメント結果の労働者への周知

安衛則第34条の2の8

アセスメントとは
「事前評価」なので、
実施や周知といった
評価の結果を
「事後展開」させる
内容までは含みません。

今回の化学物質の
リスクアセスメントの
実施義務化では、
5つのステップが
示されていますが、
全体では
リスクマネジメント
リスクアセスメントは
事前評価のSTEP3までと
なります。

対象の化学物質は年々増加している

673物質

2018年7月1日

663物質

2017年3月1日

640物質

2016年6月1日

現在も対象物質候補の
検討は進められており、
今後もさらに増えます。



実施義務化の背景は 化学物質による事故の発生によるもの

毒性の高い化学物質を使用していた工場にて、以下のような健康被害が発生し、作業者の安全性を確保するための化学物質のリスクアセスメントの必要性が高まってきました。

2012年5月、1,2-ジクロロプロパンを使用していた
大阪市の印刷会社の元従業員ら17人が
胆管がんを発症し、うち9名が2014年末までに死亡



2015年11月、オルト-トルイジンを使用していた
福井県の染料や顔料を製造している工場の従業員7人が
相次いで膀胱がんを発症した。

⇒ 調査の結果 10名まで増えた。

胆管がん発生の事象では多くの方が亡くなった

【従事業務】

- ・平成3年4月～平成24年12月：在籍人数180名(常時50名以上)
- ・胆管がん発症者：すべて校正印刷部門所属。営業、事務部門等はゼロ。

本件事業場の労働者で胆管がんを発症した者は**男性16名**

(9名死亡、2014年末時点)、女性0名。

発症時年齢：25歳～45歳（平均年齢36歳）

死亡時年齢：27～46歳（平均年齢37歳）

色調を原稿と合わせる色校正印刷

単色オフセット平台校正印刷機使用のため、赤・青・黄・黒一色印刷する毎に、有機溶剤で洗浄。洗浄作業は、100回/日（労働者談）

昭和62年以降、溶剤・顔料中に21種類の化学物質。

Group 1:トリクロロエチレン Group 2B:エチルベンゼン、ナフタリン

平成3年4月、地下作業場で作業開始

ジクロロメタン(205～656L/月) ※平成8年2月まで

1,2-ジクロロプロパン(308～1341L/月)

膀胱がん発生の事象も労災認定がなされた

化学物質の「オルト-トルイジン」を製造作業で扱っていた化学工場の従業員7人が、相次いで膀胱がんを発症した事象について、労働基準監督署が初めて労災を認定しました（オルト-トルイジンを扱う事業所で従業員が膀胱がんを発症したケースは、このほか全国で17人確認されています）。

オルト-トルイジンは、2016年6月1日より実施が義務化された、化学物質のリスクアセスメントの対象物質です
（平成29年1月1日より、特化物2類に指定され、個別規制も課せられる化学物質となります）。

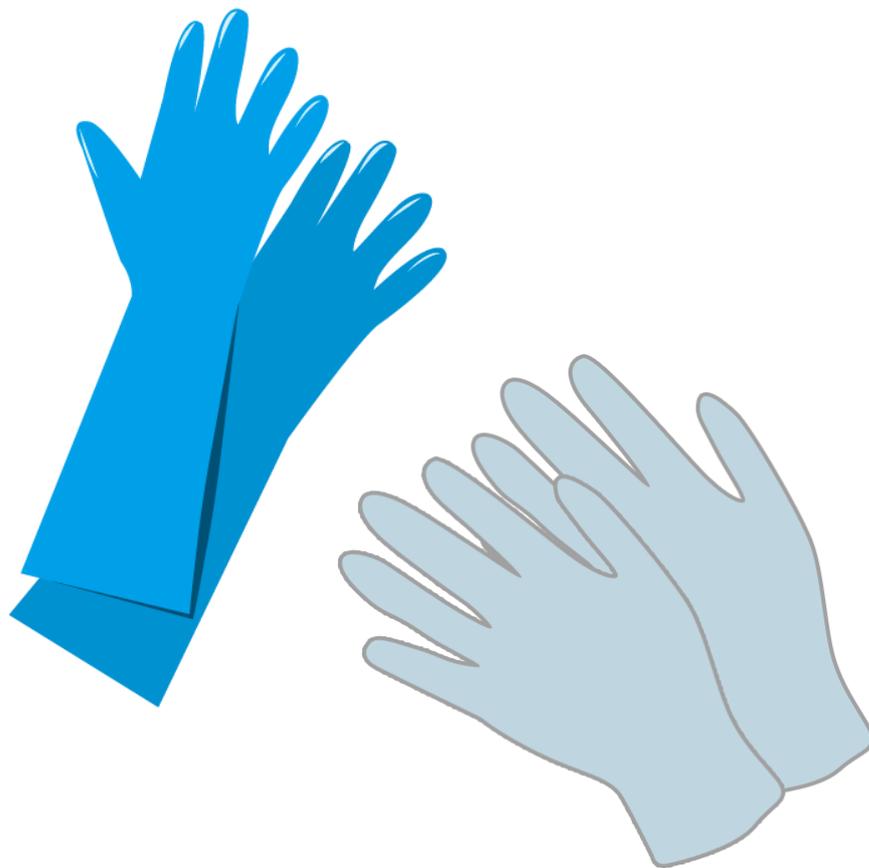


何を着眼点にするか？

私は最近、個人ばく露の重要性を提案しています



個人ばく露+対策のための保護具の検討も重要です



その理由をこの後紹介いたします。

最近のトピック

来週は全国産業安全衛生大会（京都） 11月は日本作業環境測定協会 研究発表会（郡山）

りょくじゅうじてん Green Cross Exhibition

緑十字展2019

「働く人の安心づくりフェア」 in 京都 [入場無料]

多くの皆様のご来場をお待ちしております。

【緑十字展 2019 のお知らせ】

期間：10月23日（水）9時30分～17時30分
10月24日（木）9時00分～17時00分
10月25日（金）9時00分～15時00分

会場：京都パルスプラザ（京都市伏見区竹田）
京都で初の緑十字展！

公益社団法人
JAWE 日本作業環境測定協会
Japan Association for Working Environment Measurement

作業環境測定士の品位の保持ならびに作業環境測定士および作業環境測定機関の業務の進捗改善に資することを目的として設立された公益社団法人です。

HOME 講習等 図書・分析試料の販売 入会案内 粉じん計の校正 総合精度管理事業

HOME > 講習等 > 作業環境測定研究発表会

作業環境測定研究発表会

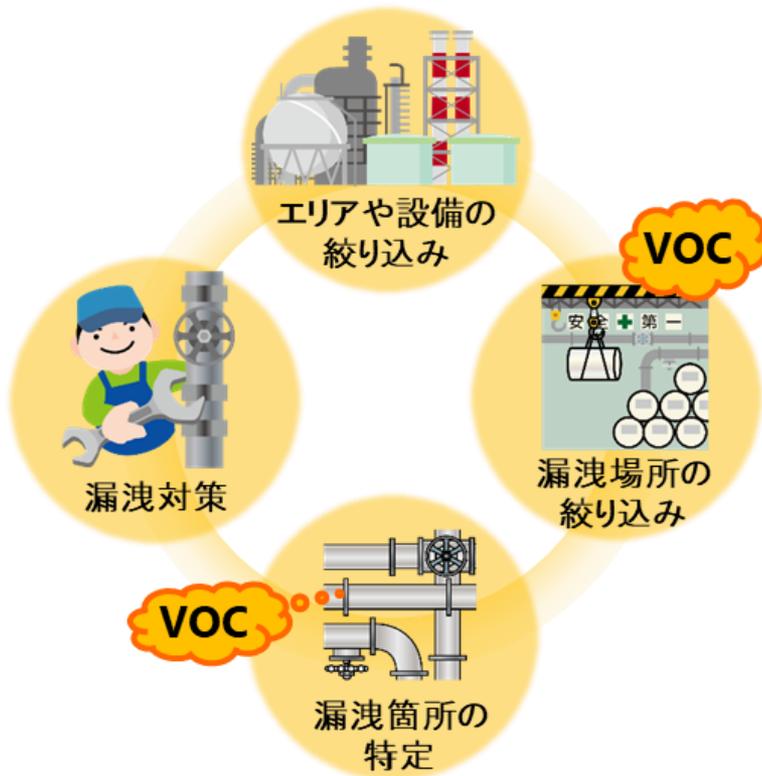
2019年10月02日 更新

作業環境測定研究発表会の目的

化学物質のリスクアセスメント 事例報告、機器展示を実施
全国産業安全衛生大会：10/23-25
日本作業環境測定協会 研究発表会：11/13-15

PIDの活用により、VOCの排出削減による リスクの低減事例が出てきた。

ニュースレター NLA-R-008Jより



化学物質による環境リスク削減のための制度の1つに、PRTR制度が設けられています。

この制度は化学物質の排出に関する情報を国が1年ごとに集計し、何方でも確認できるように公表する制度です。このため、**化学物質の排出量が多い企業は削減対策を進めることが求められます。**

VOC排出量削減として、現場の漏洩の対策が有効となります。現場のVOC測定に光イオン化検出器（PID）搭載のガス検知器をご提案いたします。

漏洩しているエリアや設備⇒漏洩場所⇒漏洩箇所を絞り込み、**漏洩対策を行うことで、VOCの排出量を効果的に削減できます。**

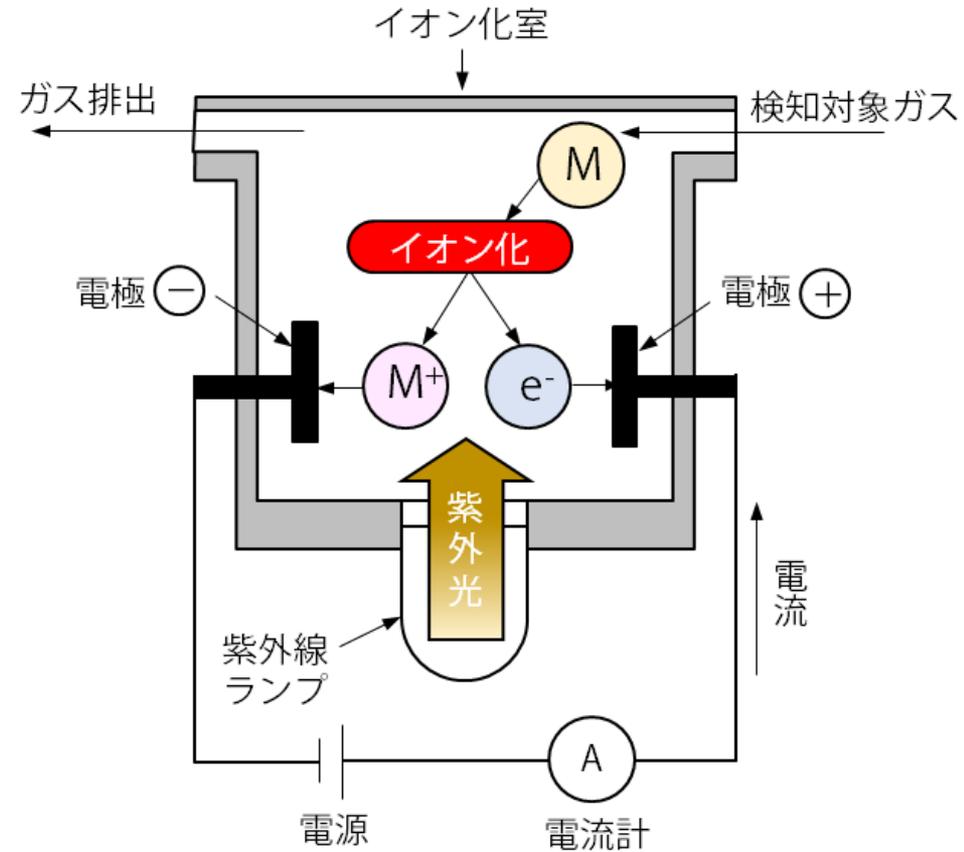
VOC排出量の削減は、企業のイメージUPにつなげることができます。

PID（光イオン化）式についての説明

PID式の簡単な原理説明

PIDセンサは右図の通り、ガスが導入されているイオン化室、光源である紫外線ランプ、イオン電流を検出する2つの電極から構成されています。

- ① 検知対象ガスがイオン化室に入ります。
- ② 紫外線ランプから紫外光が照射されます。
- ③ 紫外光のエネルギーにより、ガスが陽イオンと電子に分離します。
- ④ 生成した陽イオンと電子は正負各電極に引き寄せられて電流が発生します。
- ⑤ この電流はガス濃度に比例しているため、ガス濃度を検知することができます。



PID（光イオン化式）センサの主な特長

結果が数字で素早く出て、直読が可能

⇒ 数秒で結果がデジタル表示されます。さらに、表示された数字がそのまま設定したガス濃度（直読）なので、読み替えや作業者による誤差など、煩わしい作業もなく、誰でも簡単に使えます。

極低濃度（ppb：parts per billion）の化学物質を測定可能

⇒ 他の検知原理では測定が困難な低濃度の化学物質を測定可能。
本当に管理すべき許容濃度やばく露濃度の測定が可能。



GX-6000画面



Cub画面



Tiger画面

測定データ表示の一例 (GX-6000データログマネジメントプログラムより)

GX-6000データログマネジメントプログラム [RNo.05564]

データ詳細(インターバルトリート)

表
 グラフ
 イベントのみ
 アウトライン

印刷 | 保存 | ガス概要 | 戻る

番号	日時	CH4(100ppm)	O2(40.0%)	H2S(30.0ppm)	CO(500ppm)	VOC(6000ppm)	CL2(10.00ppm)
1	2018/12/20 8:56:12		WARNING				
2	2018/12/20 8:57:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.2 ppm	0.00 ppm
3	2018/12/20 8:58:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.4 ppm	0.00 ppm
4	2018/12/20 8:59:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.3 ppm	0.00 ppm
5	2018/12/20 9:00:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.0 ppm	0.00 ppm
6	2018/12/20 9:01:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.0 ppm	0.00 ppm
7	2018/12/20 9:02:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.0 ppm	0.00 ppm
8	2018/12/20 9:03:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.0 ppm	0.00 ppm
9	2018/12/20 9:04:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.0 ppm	0.00 ppm
10	2018/12/20 9:05:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.0 ppm	0.00 ppm
11	2018/12/20 9:06:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.0 ppm	0.00 ppm
12	2018/12/20 9:07:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.0 ppm	0.00 ppm
13	2018/12/20 9:08:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.0 ppm	0.00 ppm
14	2018/12/20 9:09:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.0 ppm	0.00 ppm
15	2018/12/20 9:10:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.0 ppm	0.00 ppm
16	2018/12/20 9:11:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	2.4 ppm	0.00 ppm
17	2018/12/20 9:12:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.3 ppm	0.00 ppm
18	2018/12/20 9:13:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.8 ppm	0.00 ppm
19	2018/12/20 9:14:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.5 ppm	0.00 ppm
20	2018/12/20 9:15:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.8 ppm	0.00 ppm
21	2018/12/20 9:16:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.9 ppm	0.00 ppm
22	2018/12/20 9:17:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.7 ppm	0.00 ppm
23	2018/12/20 9:18:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.5 ppm	0.00 ppm
24	2018/12/20 9:19:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.5 ppm	0.00 ppm
25	2018/12/20 9:20:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.4 ppm	0.00 ppm
26	2018/12/20 9:21:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.3 ppm	0.00 ppm
27	2018/12/20 9:22:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.1 ppm	0.00 ppm
28	2018/12/20 9:23:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.4 ppm	0.00 ppm
29	2018/12/20 9:24:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.7 ppm	0.00 ppm
30	2018/12/20 9:25:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.6 ppm	0.00 ppm
31	2018/12/20 9:26:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.8 ppm	0.00 ppm
32	2018/12/20 9:27:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.8 ppm	0.00 ppm
33	2018/12/20 9:28:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	9.4 ppm	0.00 ppm
34	2018/12/20 9:29:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	8.2 ppm	0.00 ppm
35	2018/12/20 9:30:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.8 ppm	0.00 ppm
36	2018/12/20 9:31:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.9 ppm	0.00 ppm
37	2018/12/20 9:32:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.5 ppm	0.00 ppm
38	2018/12/20 9:33:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.6 ppm	0.00 ppm
39	2018/12/20 9:34:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.0 ppm	0.00 ppm
40	2018/12/20 9:35:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.1 ppm	0.00 ppm
41	2018/12/20 9:36:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.1 ppm	0.00 ppm
42	2018/12/20 9:37:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	1.3 ppm	0.00 ppm
43	2018/12/20 9:38:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	2.0 ppm	0.00 ppm
44	2018/12/20 9:39:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.7 ppm	0.00 ppm
45	2018/12/20 9:40:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.4 ppm	0.00 ppm
46	2018/12/20 9:41:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.4 ppm	0.00 ppm
47	2018/12/20 9:42:11	0 %LEL	19.4 %	0.0 ppm	0 ppm	0.0 ppm	0.00 ppm

ダウンロード

機器情報閲覧

データ閲覧

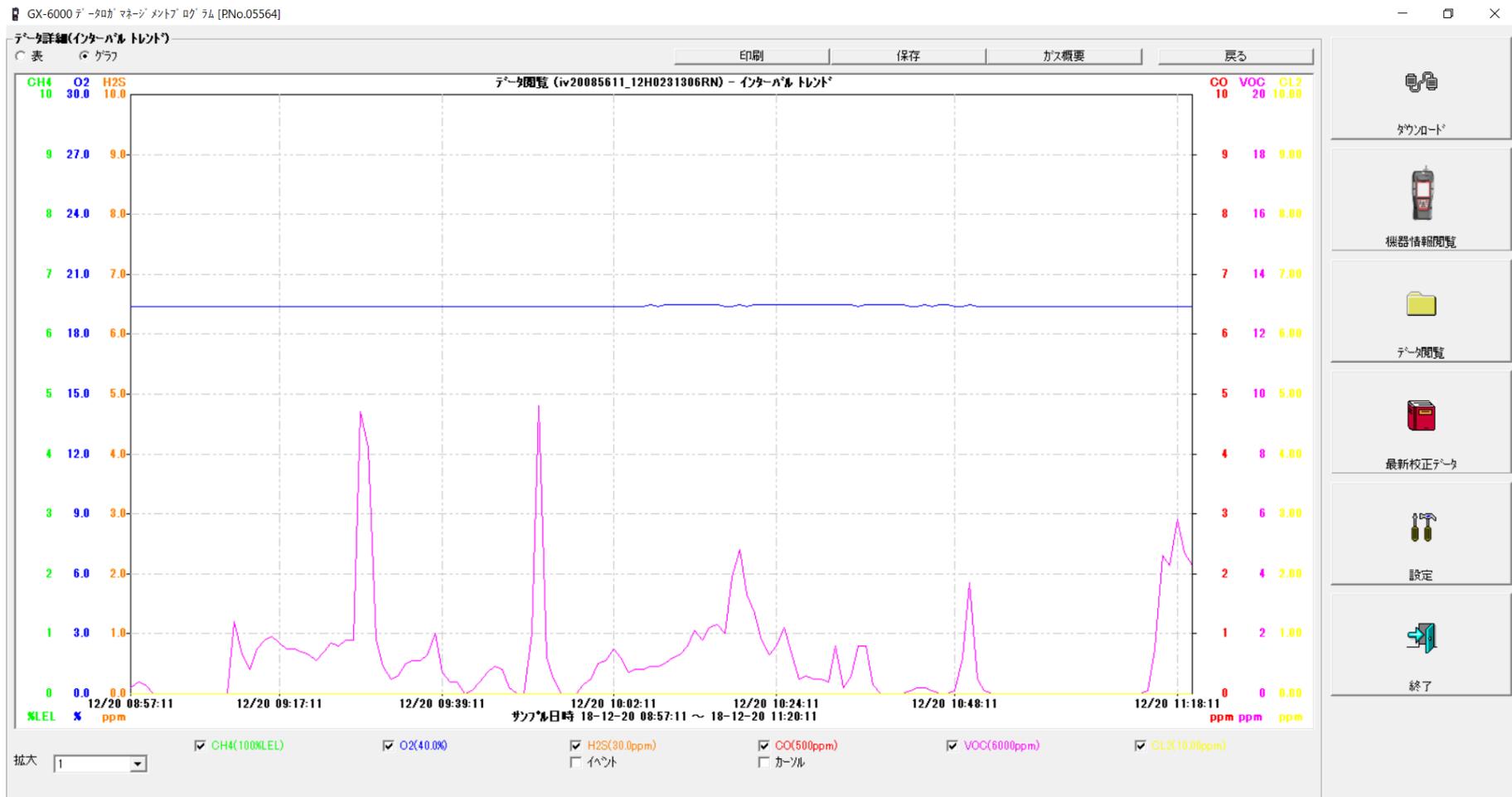
最新校正データ

設定

終了

CSV形式での保管が可能

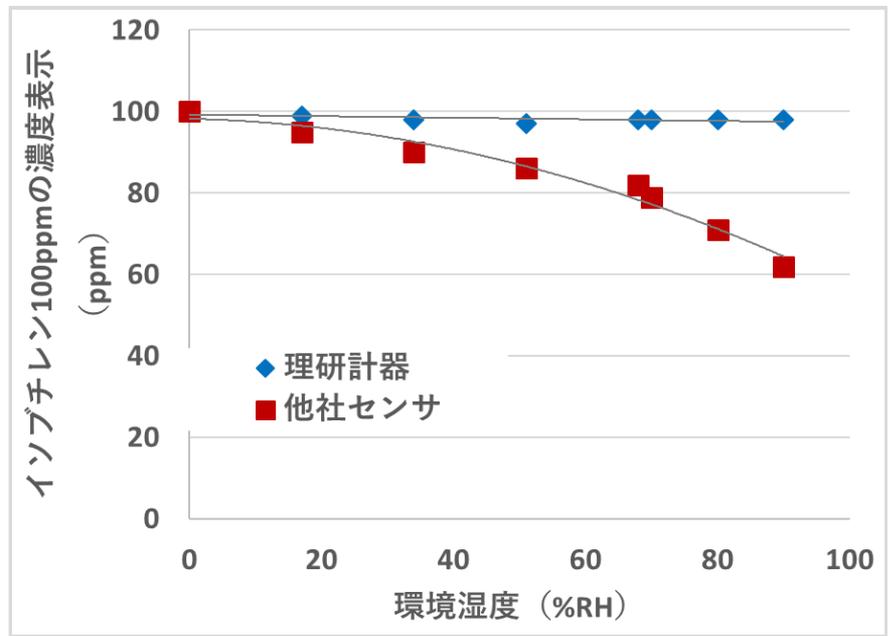
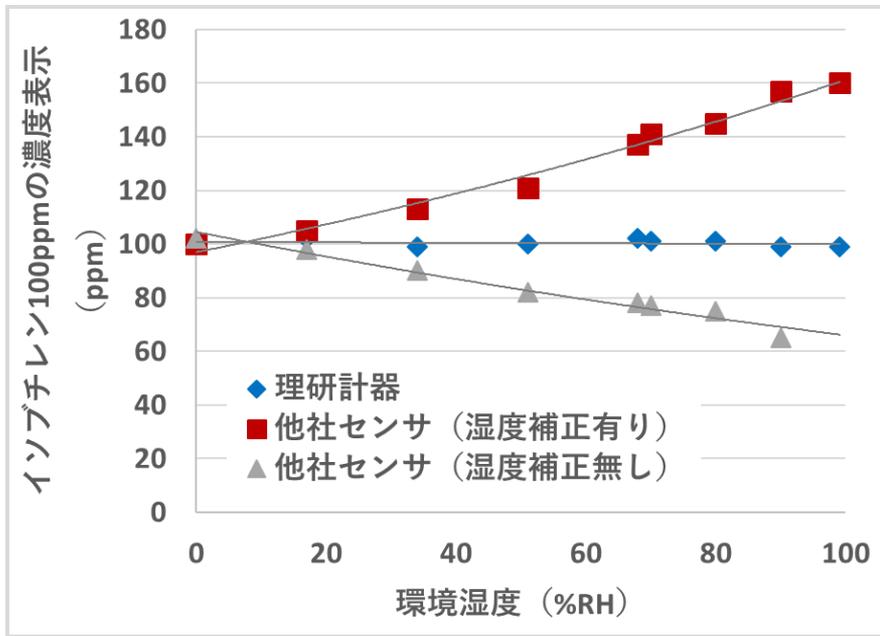
測定データ表示の一例 (GX-6000データログマネジメントプログラムより)



理研計器のPID（光イオン化式）センサの主な特長

センサの湿度影響が少ない

⇒ 独自技術で他のPIDセンサよりも、湿度影響が少ない。



図：センサの湿度特性（左：吸引式、右：拡散式）
Ion ScienceのTechnical Data Sheetより

理研計器のPID（光イオン化式）センサの主な特徴

一般的な有機溶剤はPID式で測定が可能

- ⇒ 1台で、可燃性ガス、有機溶剤、無機ガス等で約700～800種類の化学物質を測定可能。
うち、化学物質のリスクアセスメント対象物質を約260種類測定可能
(ガス化する物質の多くをカバーしている)

一部検知器にて、重量単位 (mg/m³、μg/m³) の濃度表示が可能

- ⇒ ソフトでの切り替えにより、体積単位 (ppm、ppb) と重量単位 (mg/m³、μg/m³) の切り替えが可能で、用途に応じた濃度表示が選択できる。

理研計器が販売するPID式センサ搭載可能検知器は 全て国内メンテナンスが可能

PID式モニターのラインナップ

据置タイプ 作業環境の常時監視に使用



ポータブルタイプ
作業環境のスクリーニング
発生源の特定に使用



ポケットタイプ
個人ばく露の測定に使用

連続VOCガスモニターの 商品紹介

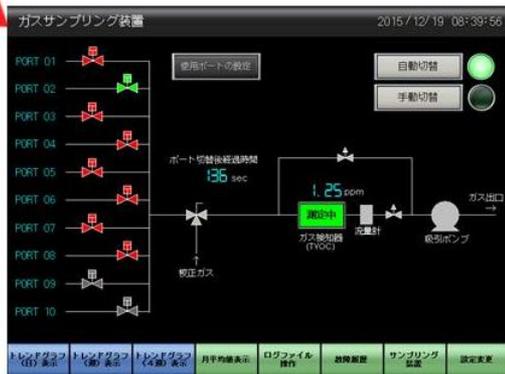


連続VOCガスモニターの主な特長

連続VOCガスモニターは、10点切替式の揮発性有機化合物（VOC）監視モニターです。



連続VOCガスモニター



表示部（タッチパネル）

特長

● 1台で10箇所の測定

測定ポイントの自動切替により、最大10箇所の測定が可能。
手動切替により、選択したポートのみの連続測定も可能。

● タッチパネル操作

表示部はタッチパネル式で、トレンドグラフや月平均値の確認が可能。これらのデータは本体内蔵のメモリに保存され、USB経由でデータの取り出しが可能です。

【USBカードリーダー（SDメモ리카ード）やUSBメモリへのデータの取り出しが可能です。】

※ 一部、使用できない場合があります。

● 約320種類のガス測定

光イオン化検出器（PID）センサ搭載により、VOC成分に感度があり、約320種類のガス測定が可能。

対象ガスは付録のガスリストに記載。

● 低濃度測定

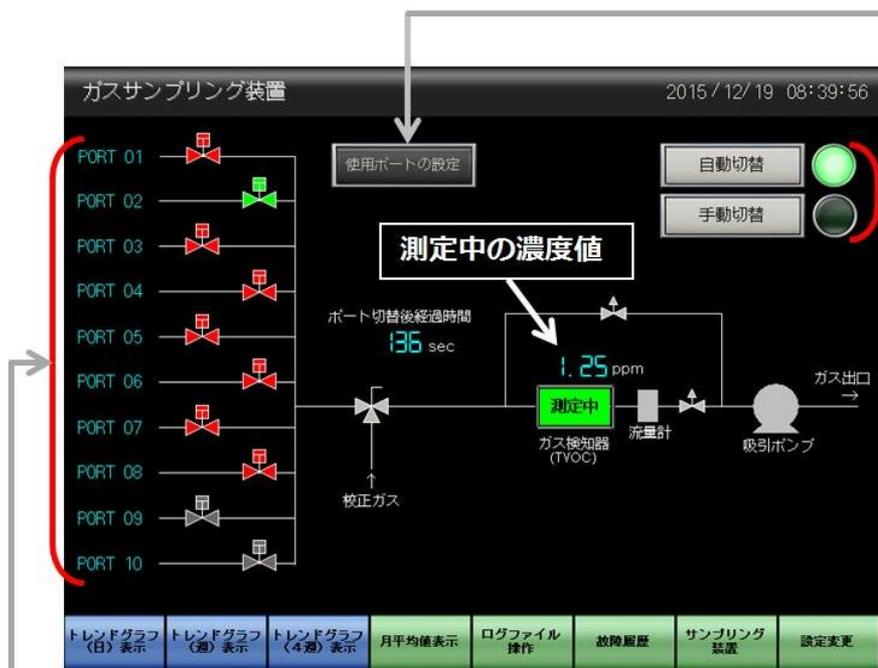
低濃度測定（0～10/100/1000ppmのいずれかのレンジ）が可能。

● 長期安定測定

PID式センサは湿度影響が小さく、汚れにくいセンサ構造のため、長期安定した測定が可能。

連続VOCガスモニターの主な特長

表示部はタッチパネル式で、運転モードやポート（測定ポイント）の設定が可能です。測定中は、次のような画面を表示できます。



使用ポートの設定

各ポートの使用・未使用の設定が可能

ポート	ポート名確認	使用/未使用の設定	サンプルの測定	検出時間
PORT 1	PORT 01	使用	未使用	60 秒
PORT 2	PORT 02	使用	未使用	60 秒
PORT 3	PORT 03	使用	未使用	60 秒
PORT 4	PORT 04	使用	未使用	60 秒
PORT 5	PORT 05	使用	未使用	60 秒
PORT 6	PORT 06	使用	未使用	60 秒
PORT 7	PORT 07	使用	未使用	60 秒
PORT 8	PORT 08	使用	未使用	60 秒
PORT 9	PORT 09	使用	未使用	60 秒
PORT 10	PORT 10	使用	未使用	60 秒

クリーニング時間を一括設定する場合は PORT 1 で設定後、右のボタンを押してください。 [一括設定]

運転モード

状況に応じて2種類の運転モードの切り替えが可能

【自動切替】

最大10箇所のポートを、一定時間ごとに自動切替にて測定

【手動切替】

選択したポートのみを連続して測定

測定ポイントの選択は電磁弁のアイコン をタッチするだけ

ポート

【ポートの設定：使用】



測定前



測定中

【ポートの設定：未使用】



停止中

連続VOCガスモニターの主な特長

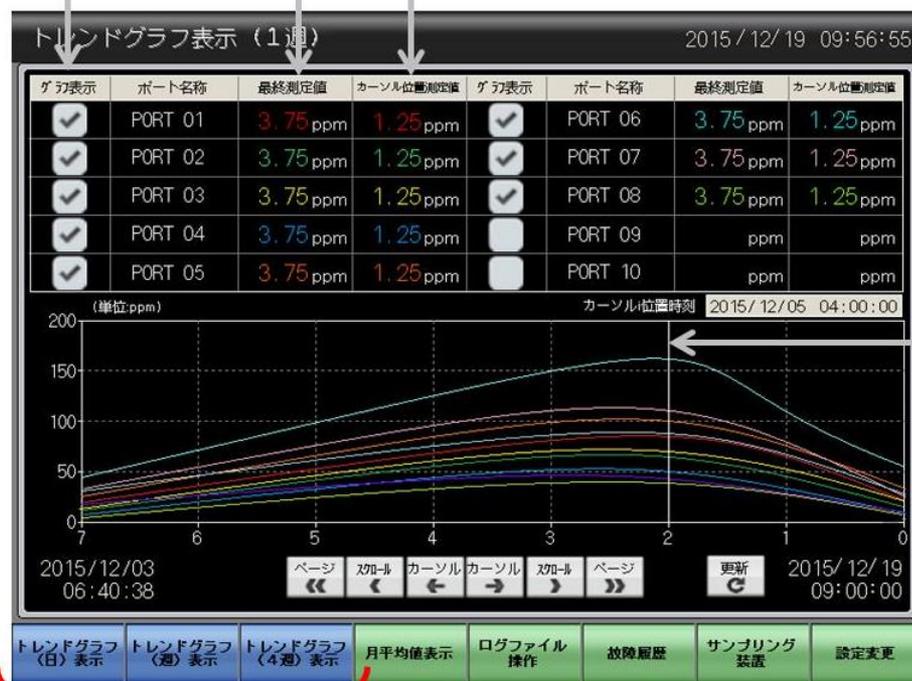
表示部では、次のようなトレンドグラフを表示できます。

折線グラフ表示

チェック をしたポートの濃度値を折れ線グラフで表示

各ポートの最終測定値

各ポートのカーソル位置測定値



カーソル

トレンドグラフ表示切替

1日、1週間、1ヶ月 (4週) の表示切替が可能

連続VOCガスモニターの主な特長

表示部では、次のような月平均値表示を表示できます。

月毎の平均値

月平均値表示 (単位: ppm)														画面 キャプチャー		キャプチャー ファイル操作		2015 / 12 / 19 11:50:01	
* 選択	選択	選択	選択	選択	選択	選択	選択	選択	選択	選択	選択	選択	全選択						
P	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均						
1	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.04						
2	1.86	2.25	1.86	2.25	1.86	2.25	1.86	2.25	1.86	2.25	1.86	2.25	1.93						
3	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.98						
4	1.94	2.25	1.94	2.25	1.94	2.25	1.94	2.25	1.94	2.25	1.94	2.25	1.99						
5	2.00	2.35	2.00	2.35	2.00	2.35	2.00	2.35	2.00	2.35	2.00	2.35	2.06						
6	2.00	2.50	2.00	2.50	2.00	2.50	2.00	2.50	2.00	2.50	2.00	2.50	2.10						
7	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.98						
8	1.79	2.25	1.79	2.25	1.79	2.25	1.79	2.25	1.79	2.25	1.79	2.25	1.87						
9	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.68						
10	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.68						

選択した全月の平均値

選択 をタッチし、表示が水色になった全月の平均値を表示します。

* 選択	選択	選択	選択	全選択									
P	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均

月平均値表示の活用例

- 職場環境を把握するための年間統計データ
- 機器メンテナンスの指標（装置シール性劣化等）

連続VOCガスモニターの主な特長

表示部脇には、USBカードリーダー（SDメモ리카ード）、またはUSBメモリへの接続が可能です。メモ리카ードの接続により、データの取り出しが行えます。



表示部

次のデータの取り出しが可能です。

【トレンドデータ】（CSV／1時間に1回ガス濃度値を記録）

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	GT2K_LOG	0										
2	LOGGING_ID	100										
3	LOGGING_NAME	TVOCロギング_1000										
4	SERIAL_ID	0										
5	DEVICE_NUM	10										
6	RECORD_NUM	2										
7	DATE_ORDER	YYYY/MM/DD hh:mm:ss										
8	LOCAL_TIME	GMT 00:00										
9	TIME_INF_ORDER	L										
10	DEV_COMMENT	PORT 1	PORT 2	PORT 3	PORT 4	PORT 5	PORT 6	PORT 7	PORT 8	PORT 9	PORT 10	
11	DEV_TYPE	BIN1 6	BIN1 6	BIN1 6	BIN1 6	BIN1 6	BIN1 6	BIN1 6	BIN1 6	BIN1 6	BIN1 6	
12	DISP_TYPE	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	
13	DEV_SIZE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
14		2015/12/1 8:18	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
15		2015/12/1 9:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
16												

【月平均値画面】（BMP）

月平均値表示 (単位: ppm)												機種	キャブ番号	2015/12/19 11:50:01
選択	選択	選択	選択	選択	選択	選択	選択	選択	選択	選択	全選択			
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均		
1	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	
2	1.00	2.25	1.00	2.25	1.00	2.25	1.00	2.25	1.00	2.25	1.00	2.25	1.93	
3	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.98	
4	1.94	2.25	1.94	2.25	1.94	2.25	1.94	2.25	1.94	2.25	1.94	2.25	1.98	
5	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.05	
6	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.00	2.25	2.05	
7	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.92	2.25	1.98	
8	1.79	2.25	1.79	2.25	1.79	2.25	1.79	2.25	1.79	2.25	1.79	2.25	1.81	
9	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.68	
10	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.68	
11	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.68	
12	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.68	
13	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.68	
14	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.68	
15	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.68	
16	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.79	1.25	1.68	

連続VOCガスモニター導入後のお客様の声

連続VOCガスモニター採用後に、様々なお客様の声をいただいております。その一例は次の通りです。

お客様の声①



連続的に工場排気の分布を記録することで、製品別でガス濃度の違いが分かり工場内環境を把握することが出来る。

お客様の声②



工場内排気から設備老朽化の分布も把握することが出来る。

お客様の声③



連続的に測定することで、作業者の環境が見える化出来る。

作業環境対策のきっかけ（証拠）になり、対策（予算）も取りやすい。

ポータブルガスモニター Model : GX-6000

PIDを含む最大6つのセンサを搭載可能な マルチガスモニター

特長：

- 最大6つのセンサを搭載可能。**酸欠・中毒・爆発・化学物質のリスクアセスメント**を1台で対応可能。
- 操作は電源を入れるだけで**非常に簡単**。
- PIDセンサで、**約800種類の化学物質をカバー**ほぼ1台で対応可能で、**管理維持コストを削減可能**。
- データログで測定結果、警報履歴を管理可能。
- **本質安全防爆構造**、IP65相当の防塵・防水性。

用途：

- センサを6つ搭載可能な複合器であることを生かした作業場におけるトータルの安全管理
- 作業場内の化学物質の高濃度箇所、発生源の特定
⇒ リスクの見積り・対策の検討・効果確認。
作業環境測定のスクリーニング。



ポータブルPID式モニター Model : TIGER

高エネルギーランプ搭載可能な ポンプ吸引式のポータブルモニター

特長：

- 1ppb~20000ppmまで幅広い濃度を精度良くカバー。
- ppb、mg/m³を用途に応じて選択可能
- PIDセンサで、約800種類の化学物質をカバー
- 高エネルギーのランプに交換可能で、
メタノール、アクリロニトリル、クロロホルム、
ホルムアルデヒドなどに対応。
- 1秒毎にデータ取得可能。最大12万データに記録可能
- ATEX、IECEXを取得。

用途：

- 多くの化学物質を測定可能であることを生かした
作業場における日常の傾向管理
- 作業場内の化学物質の高濃度箇所、発生源の特定
- 医療現場におけるリアルタイムモニタリング
⇒ リスクの見積り・対策の検討・効果確認。
作業環境測定のスクリーニング。



PID式モニター（ポータブル）の活用事例

何がリスクになりうるかを見つける

吸引タイプの検知器で作業現場を巡回しながら、簡単にリスクとなり得るポイントを探ることが可能。

日常作業の前後、作業中の濃度確認

作業前後、作業中にこまめに濃度を確認することで、危険か安全かを把握しながら、安心して仕事に従事可能。



個人用PID式モニター Model : CUB

個人ばく露測定をはじめ、多くのアプリケーションに対応可能な小型PIDモニター

特長：

- 操作は電源を入れるだけで**非常に簡単**。
- 1ppb~5000ppmまでを精度良く測定可能。
- ppb、mg/m³を用途に応じて選択可能
- PIDセンサで、**約740種類の化学物質をカバー**。
- **小型・軽量**で作業の邪魔にならない。
- **ATEX、IECEX**を取得。

用途：

- 応答性の速さを生かした**個人ばく露測定**
(幅広い業種に対応可能)
- 作業環境測定 (B測定の補完)
- 多くの化学物質を測定可能であることを生かした
対策方法の検討、対策後の効果確認



どのようにして作業者や経営者の理解を得るか？
(化学物質のリスクアセスメント事例紹介)

説明だけでは中々理解が得られない・・・。



現場責任者

一連の作業についてリスクアセスメントを実施した結果、作業のやり方によっては許容濃度以上のシクロヘキサンが発生する可能性が考えられます。適切な換気、適切な保護具の使用により、ばく露しないようにしてください!

私、今まで
具合悪くなった
事ないけど・・・

あまり臭いも
しないし
問題ないのでは・・・

全部の作業で
対策が必要?
工程によっては
不要なのは・・・



現場担当者



現場担当者



現場担当者

このようになりがち。ではありませんか？



現場責任者

よし。結果を労働者へ周知したし、
わが社の化学物質のリスクアセスメントは
ひとまずOKだ。

まあ、何か気になったら対策すればいいよなあ。
面倒だし、作業性悪いし。
とりあえず、聞いた。ということで。



現場担当者

このようになりがち。ではありませんか？



現場責任者

化学物質による影響が見えないから。
具体性に欠けるから。

→ うまく
化学物質のリスクアセスメント、
リスクマネジメントが
完結しないのです！



現場担当者

さらに、普及してきたが故の相談が出てきている。

リスク低減措置の内容は検討したけど、果たして効果があるのか、理屈と現実が伴っているのかわからないなあ・・・。

対策が重要なのはわかっているけれど、コストはあまりかけられないし、リスク低減対策のポイントを絞って安全な職場環境を構築したいなあ。

リスク低減措置の効果を、具体的に数値化できないかなあ？



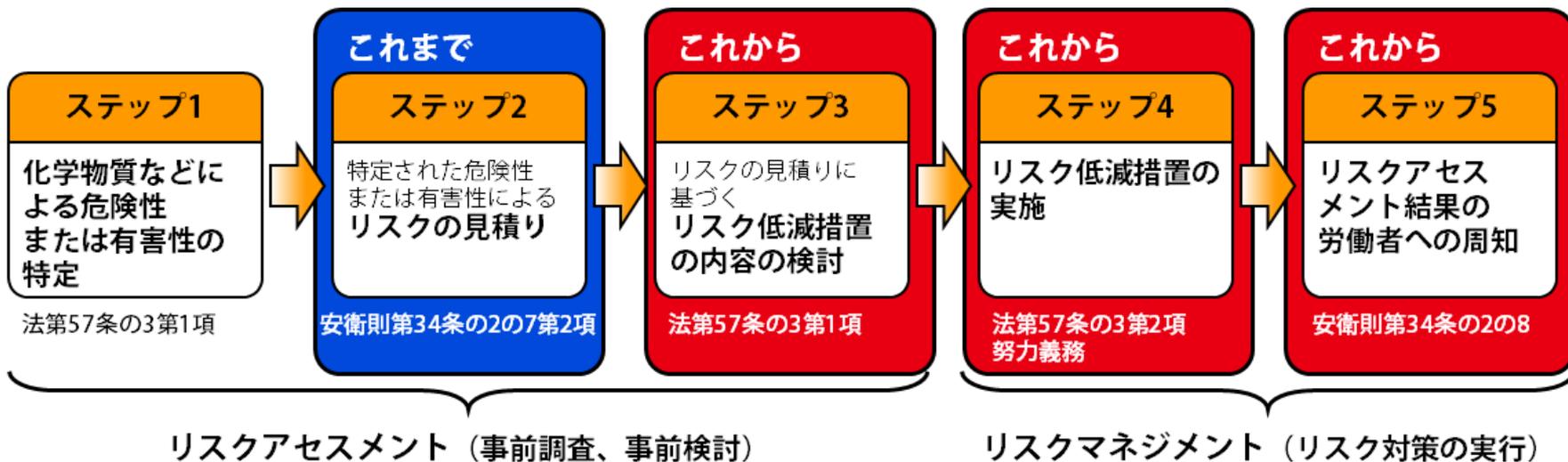
少量多品種・・・
混合物質・・・
そのリスクってどう考えたら良いのかなあ？

化学物質の危険を担当者や決裁者にわかりやすく伝えられれば、リスク低減対策のスピードが上がるのになあ。

徐々に
リスクアセスメント
だけでなく
リスクマネジメントに
関わる悩みが
増えている。



見える化によって、問題を解決できないか？



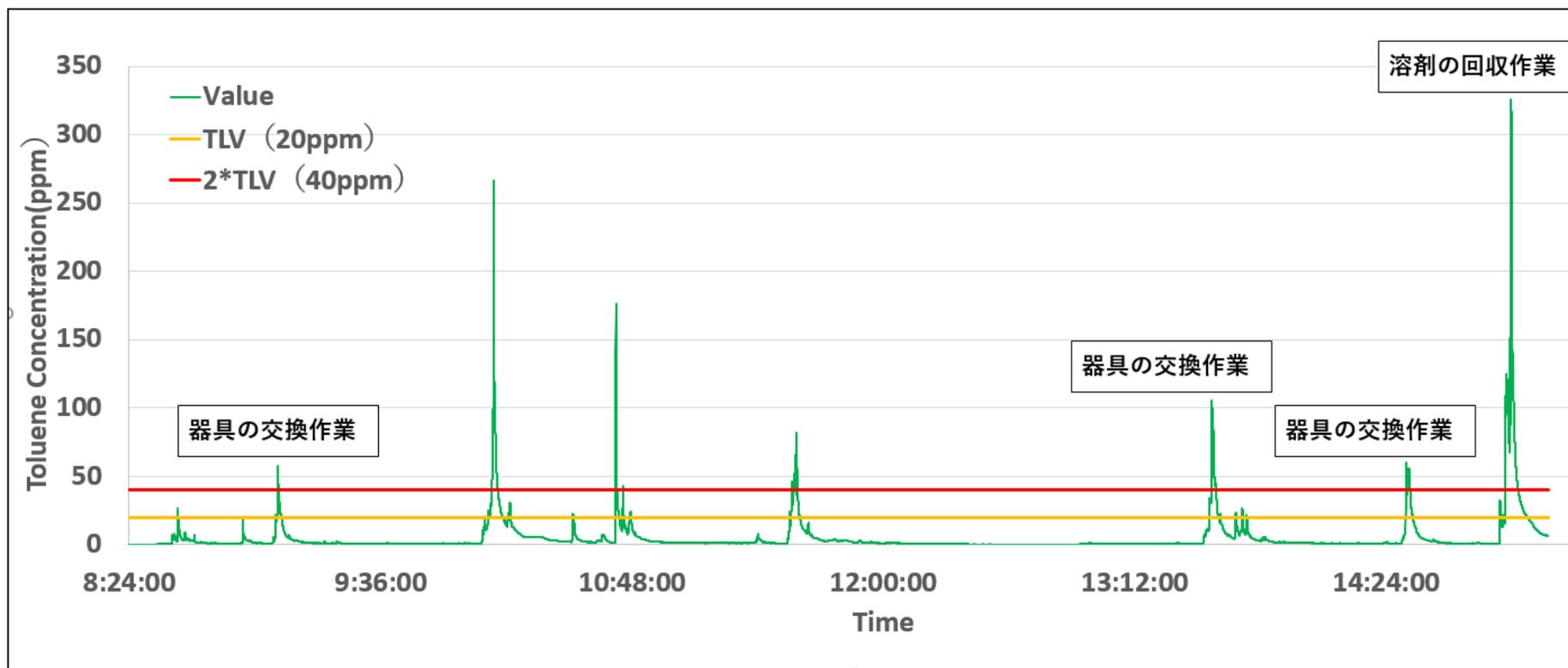
厚生労働省 発行の【労働災害を防止するため リスクアセスメントを実施しましょう】より抜粋。

これからはリスクの見積もりとともに
低減措置の内容の検討や実施、
労働者への周知といったマネジメント部分にまで、
提案を行います！



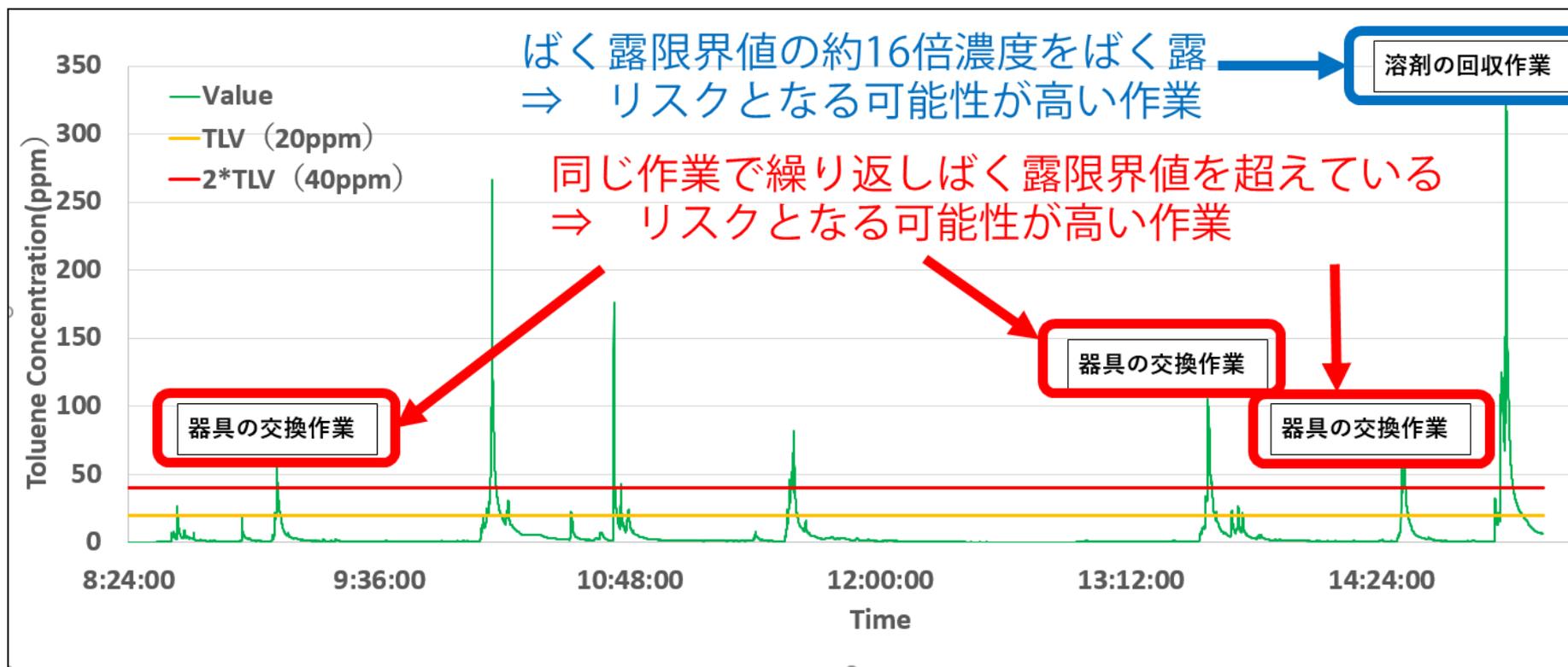
【事例紹介】リスクとなりうる作業がはっきりすれば 優先してその作業を対策するとリスクは下がる。

トルエンをベースとした有機溶剤（数十種類の化学物質が含まれている）で、表面処理をしている作業工程に従事している作業員のばく露濃度測定データ



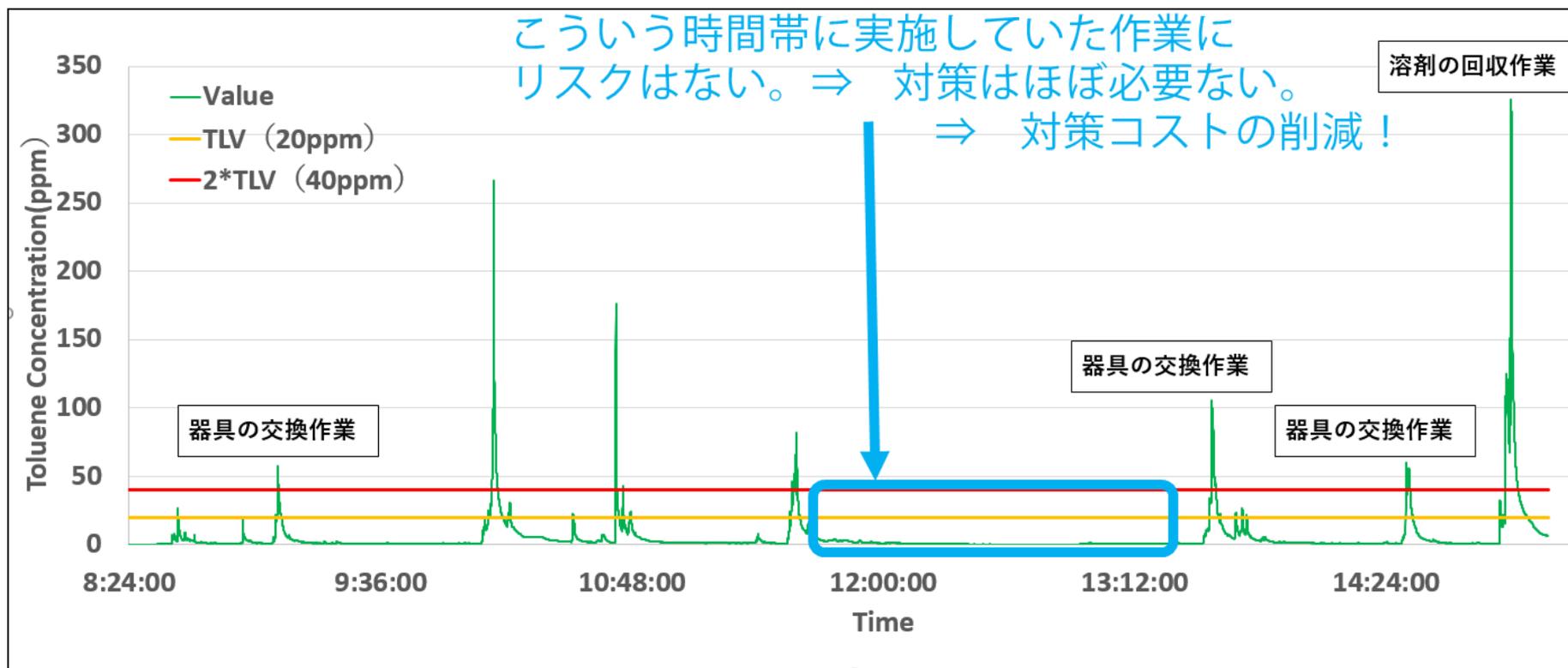
【事例紹介】リスクとなりうる作業がはっきりすれば 優先してその作業を対策するとリスクは下がる。

トルエンをベースとした有機溶剤（数十種類の化学物質が含まれている）で、表面処理をしている作業工程に従事している作業員のばく露濃度測定データ



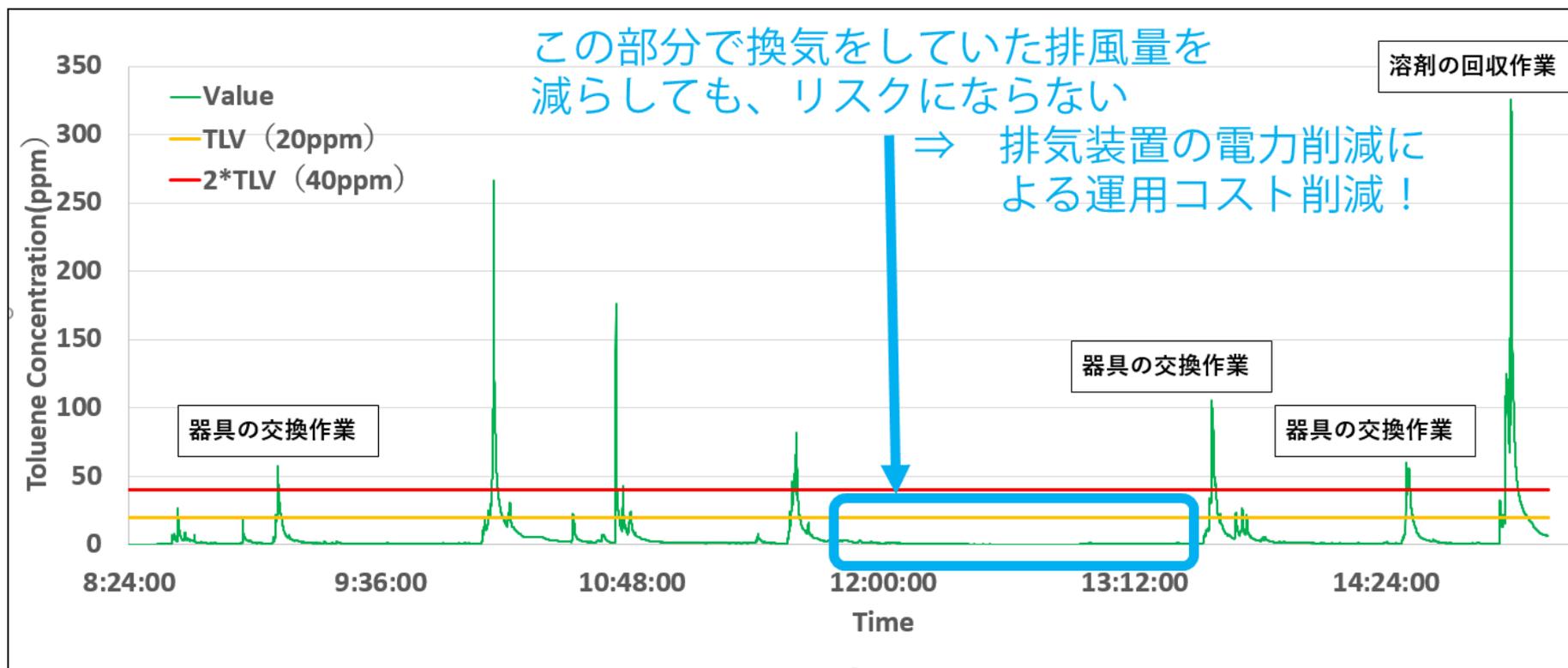
【事例紹介】リスクとならない作業を 深掘りすると、更なるコスト削減が見えてくる！

トルエンをベースとした有機溶剤（数十種類の化学物質が含まれている）で、表面処理をしている作業工程に従事している作業員のばく露濃度測定データ

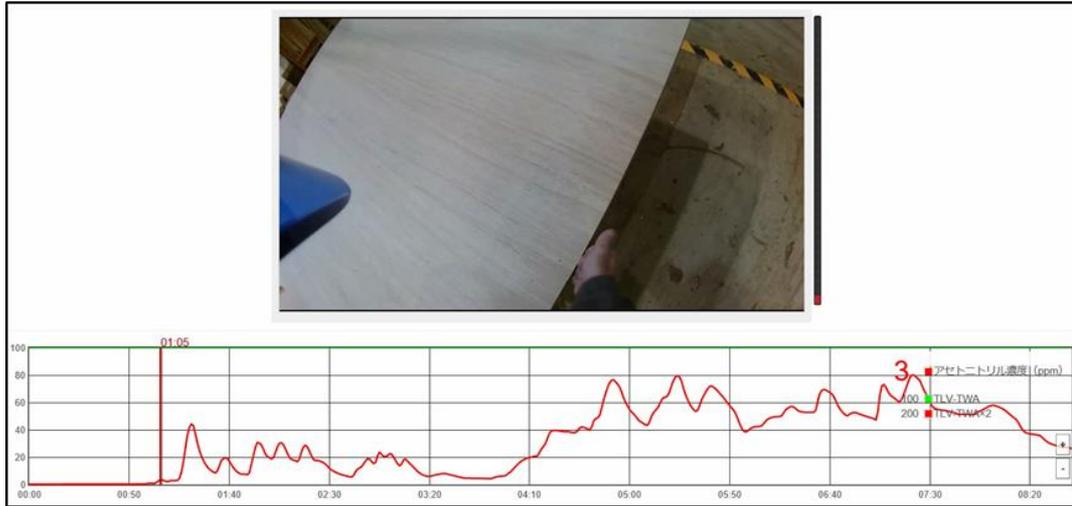


【事例紹介】リスクとならない作業を 深掘りすると、更なるコスト削減が見えてくる！

トルエンをベースとした有機溶剤（数十種類の化学物質が含まれている）で、表面処理をしている作業工程に従事している作業員のばく露濃度測定データ



【事例紹介】 動画とデータで、作業によるばく露濃度の差が歴然とした。



接着剤 (主成分:シクロヘキサン) の
刷毛塗&吹付作業。
吹付作業のばく露濃度は、
刷毛塗作業の約2倍



現場責任者

この作業は
シクロヘキサンを
ばく露する可能性が高いから
対策協力。頼みます!

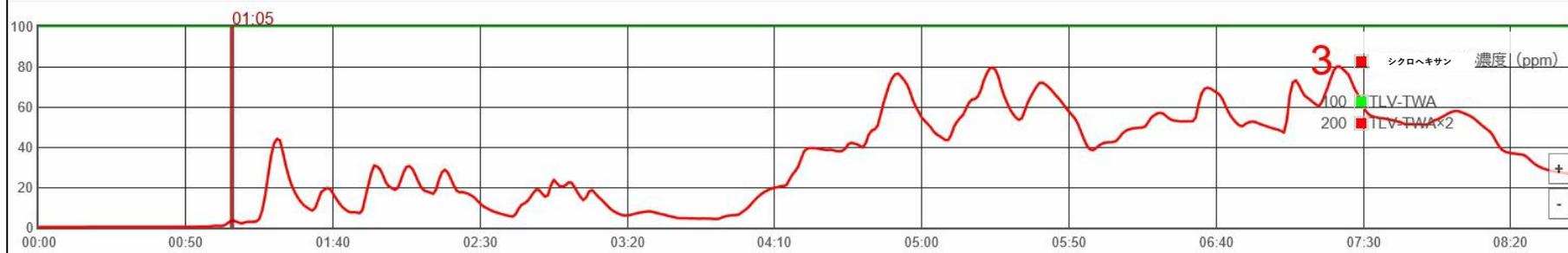
OK。この作業は対策しないとな。



現場担当者

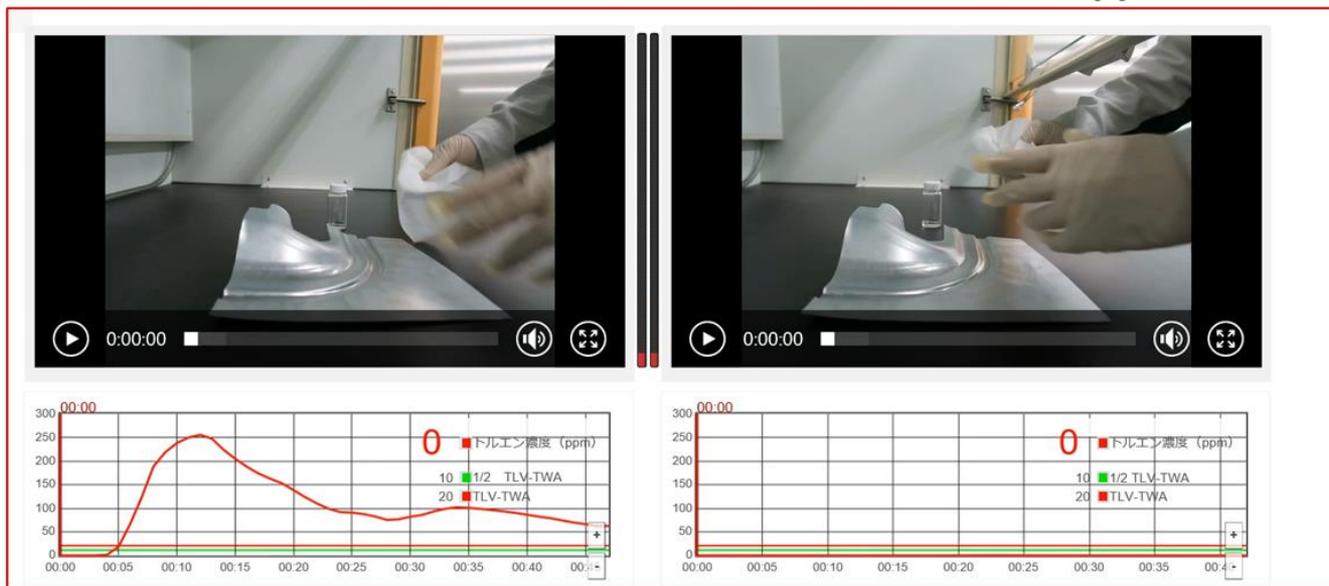


【事例紹介】 動画とデータで、作業によるばく露濃度の差が歴然とした。



【事例紹介】この動画を様々な場で見ただき、反応を確認しました。

一例：作業者がCUBを取付け、局所排気装置の中での拭取り作業を実施
 (主たるばく露化学物質：トルエン (ばく露限界値：20ppm))

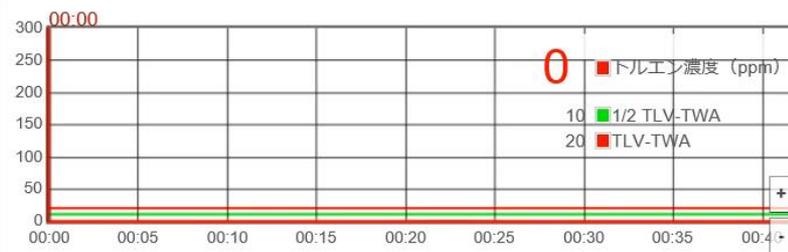
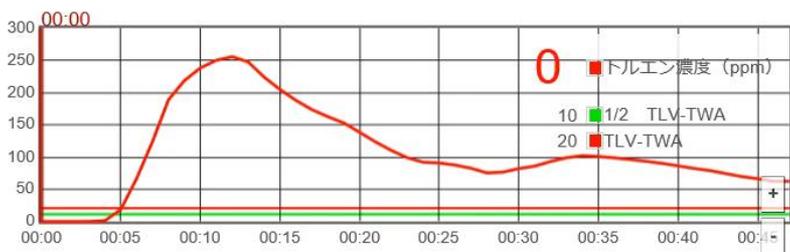


左：局所排気装置が動いていない

右：局所排気装置が動いている

調査期間 : 2018年1月～2019年3月までに実施され、弊社が参加した学会・セミナー・展示会、およびお客様への説明
 サンプル数 : 125名
 内訳 : 現場責任者 20名、安全管理担当者 62名、現場担当者 43名

【事例紹介】この動画を様々な場で見ただき、
反応を確認しました。



《質問》本作業時に局所排気装置を動作させることの重要性を理解できましたか？



現場担当者の
理解が得やすい
と思う



作業者の差による
比較ツールにも
活用できそう



こんなに同じ
作業で差が出る
とはびっくりした

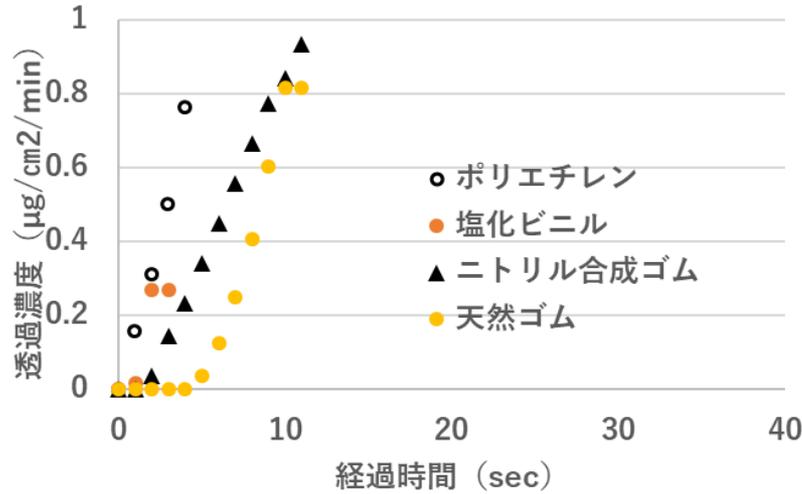


今後は必ず
局所排気装置を
使用します

《わからない》

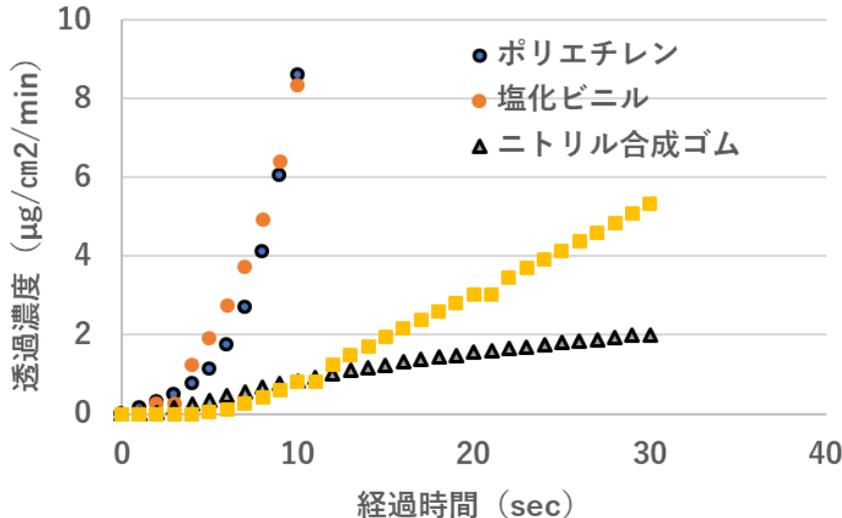
- 私の説明で理解してもらえないかが分からない。
- もう少し色々な事例がないと伝わらないかも。

【事例紹介】手袋の透過を確認し、透過しない、あるいは透過しにくい手袋を選定する（対策検討の一例）



4種類の素材の手袋内に、CUBを入れ、エタノールに手袋を浸漬

⇒ 1秒単位で測定可能だから、透過の様子をリアルタイムに確認可能
(透過の推移の差が確認可能)

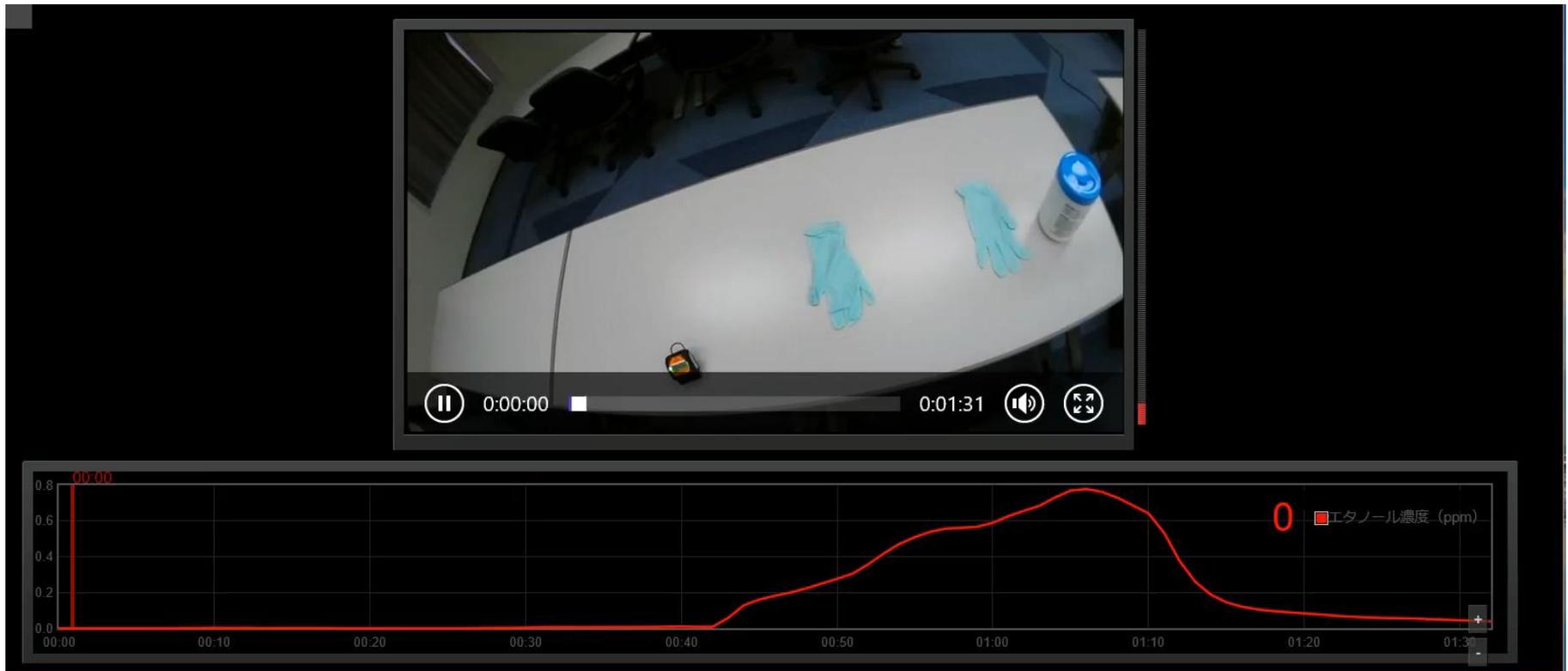


⇒ ベストな保護手袋
ベターな保護手袋を簡易的に検討可能

※ 本活用事例は、動画との組合せによる内容が「皮膚からの吸収・ばく露を防ぐ！」(十文字学園女子大学 田中茂教授の著書)に掲載されています。

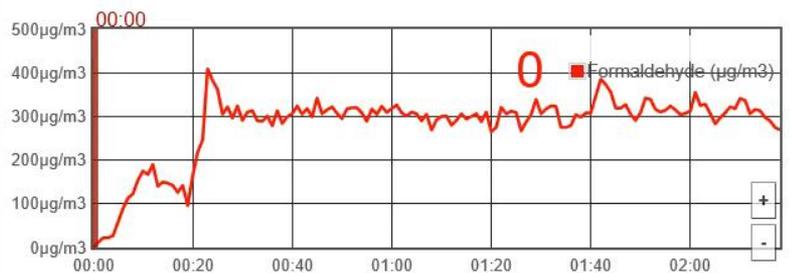
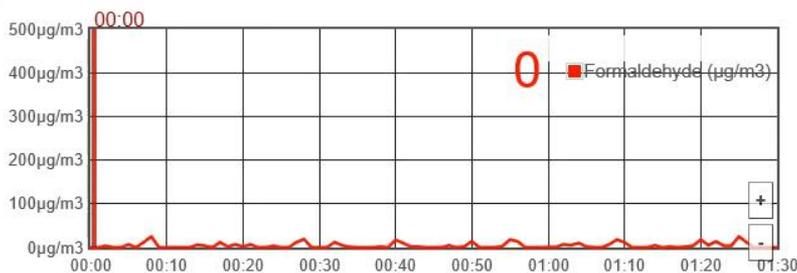
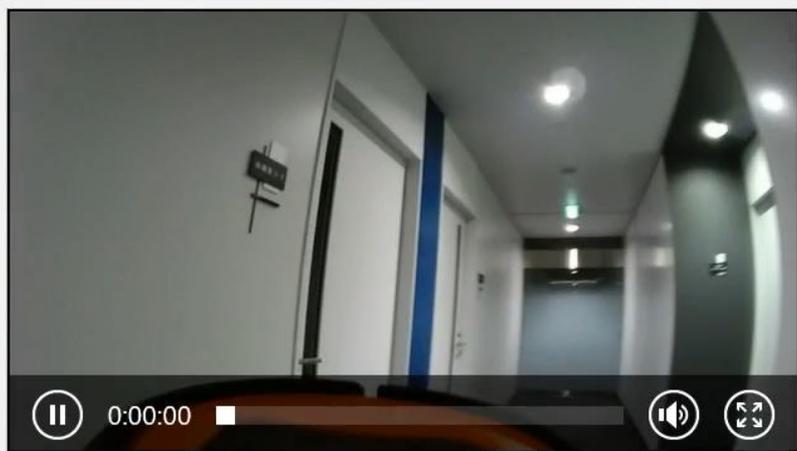
【事例紹介】手袋の透過を視覚化出来たら、正しい手袋を使わないと意味が無い事を理解してもらえる。

ニトリル性の汎用手袋の中に、アルコールを含むウェットティッシュを入れて、その上からPIDモニターをかざすと、見た目は変わらないが数値が上がる。これが透過である。



【事例報告】 事務室と喫煙ルームのVOC濃度の 微妙な差を $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 単位で確認

禁煙エリアの事務室と喫煙ルームのVOC濃度を測定（この時はホルムアルデヒド基準で測定）
 喫煙ルームは、金曜日の夜から月曜日の朝まで、換気せずに鍵をかけ、たばこによる影響ではなく、喫煙ルーム内に付着している化学物質を測定している。



おわりに

VOC対策を、一緒に推進しましょう



ご清聴ありがとうございました