

公益社団法人 日本作業環境測定協会 兵庫支部
事業場向けオンライン無料説明会(作業環境測定説明会) 殿

有機溶剤のリスクアセスメントにおける リアルタイムモニタと支援ツールの活用

2023年 9月15日



新コスモス電機株式会社
インダストリ営業本部 営業計画推進部
吉栄康城

14:50-15:35@兵庫県民会館 (Web)

目 次

リアルタイムモニタ

測定値の扱い

測定前のガス種設定

リアルタイムモニタの活用

リスクの見積り

モニタリング手法

リアルタイムモニタを用いたリスクアセスメント手順

混合溶剤

蒸気組成

物質濃度の推算

資料等の入手

支援ツールの使用方法

まとめ

おわりに

リアルタイムモニタ

VOCリアルタイムモニタ

《XP-3120-V》



- ・自動吸引式
- ・トルエン校正 (0-1,000ppm)
- ・他ガスは換算係数にて読み替え
測定対象：現在104物質
- ・防爆構造



個人ばく露濃度計 《XV-389》



- ・自然拡散式
- ・トルエン校正 (0-500ppm)
- ・トルエン・キシレン・酢酸エチル
など17種の検量線
測定対象：現在38物質
- ・小型・軽量 **約73g**

VOC蒸気濃度（測定前のガス種設定）

No.1 トルエン設定

測定値が【10ppm】を表示

☆ トルエンを測定

トルエン『10ppm』をばく露
(直読)

☆ キシレンを測定

キシレン『~~10ppm~~』をばく露



No.1 トルエン

トルエン感度に対するキシレン感度は、およそ3.3倍。

➤ 換算係数『0.3』を乗ずる

測定値【10ppm】× 換算係数『0.3』 =
キシレン濃度『3ppm』（換算）

VOC蒸気濃度（測定前のガス種設定）



ガス種No.は？

酢酸ノルマルプロピルを測定
ガス種設定は『何番？』

酢酸ノルマルプロピルは設定ガス種17にない。

➤ 換算係数が【1.0】に近いガス種を選択する

No. 8	メチルエチルケトン	} 換算係数 【1.1】
No.12	ブチルセロソルブ	
No.13	酢酸イソブチル	

ガス番号	ガス名
1	トルエン(校正ガス)
2	キシレン
3	酢酸エチル
4	酢酸-n(ノルマル)-ブチル
5	メタノール
6	MIBK
7	IPA
8	MEK
9	1-ブタノール
10	イソブチルアルコール
11	アセトン
12	ブチルセロソルブ
13	酢酸イソブチル
14	シクロヘキノン
15	n(ノルマル)-ヘキサン
16	ジクロロメタン
17	酢酸メチル

測定値が【100ppm】であれば、酢酸ノルマルプロピル『110ppm』

注) TLV-TWA, TLV-STELが異なる ➤ 警報<OFF>設定

	TLV-TWA	TLV-STEL
酢酸ノルマルプロピル	200ppm	250ppm
No.8 メチルエチルケトン	200ppm	300ppm

TLV-TWAは
近い値で発報

リアルタイムモニタの活用（リスクの見積り）

改正 令和5年4月27日「化学物質等による危険性又は有害性等の調査等に関する指針公示第4号」

【9 リスクの見積り】

(1) ア 発生の可能性 × 重篤度（詳細省略）

イ 当該業務に従事する労働者がリスクアセスメント対象物にさらされる程度（ばく露の程度）及び当該リスクアセスメント対象物の有害性の程度を考慮する方法。具体的には次に掲げる方法があること。

(ア) 管理濃度が定められている物質については、**作業環境測定**により測定した当該物質の第一評価値を当該物質の管理濃度と比較する方法

(イ) 濃度基準値が設定されている物質については、**個人ばく露測定**により測定した当該物質の濃度を当該物質の濃度基準値と比較する方法

(ウ) 管理濃度又は濃度基準値が設定されていない物質については、対象の業務について**作業環境測定等**により測定した作業場所における当該物質の気中濃度等を当該物質のばく露限界と比較する方法

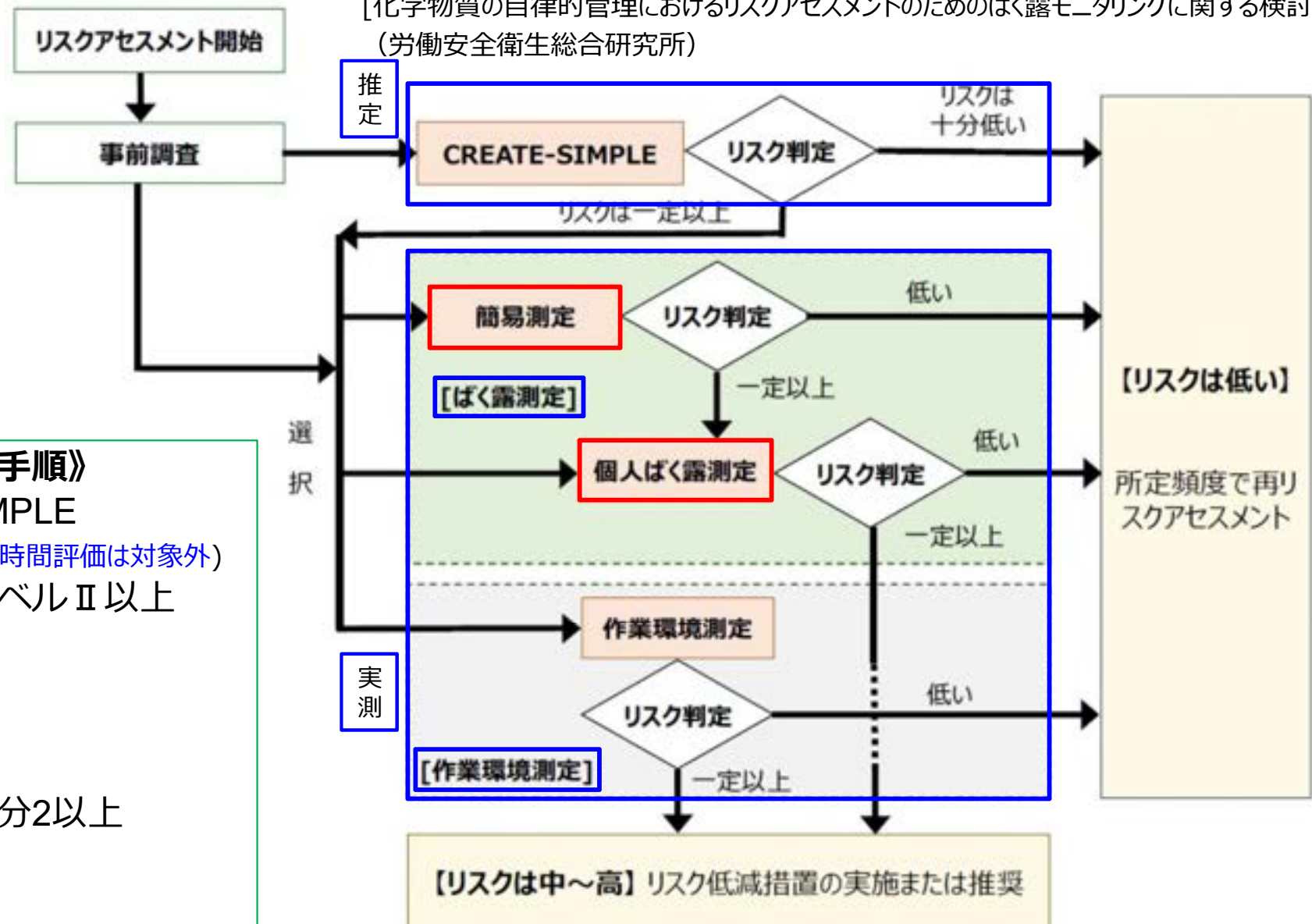
(エ) 数理モデルを用いて……（以下省略）

ウ ア又はイに準ずる（詳細省略）

リアルタイムモニタの活用（モニタリング手法）

ばく露リスクアセスメント（長時間評価）の概要

[化学物質の自律的管理におけるリスクアセスメントのためのばく露モニタリングに関する検討会]
(労働安全衛生総合研究所)



《モニタリングの手順》

◎ CREATE-SIMPLE

(短時間評価は対象外)

※リスクレベルⅡ以上



◎ 実測

簡易測定

※管理区分2以上



個人ばく露測定

リアルタイムモニタを用いたリスクアセスメント手順

STEP 1 対象物質の確認・ばく露限界値の調査

取扱物質の安全データシート（SDS）やリアルタイムモニターの説明書等を参照して、以下の内容を確認しましょう。

チェックリスト

- ☐ SDSより危険有害性、**ばく露限界値**※1等の情報は入手済か？
- ☐ **ばく露基準値**※2は設定済か？
- ☐ 取扱い物質がリアルタイムモニターで測定可能な物質か？



成分名	CAS番号	ばく露限界値※1	測定可否
物質A	XXX-XX-X	日本産衛学会 許容濃度 20 ppm ACGIH TLV-TWA 20 ppm ACGIH TLV-STEL 60 ppm	○

リスク判定で用いるばく露の基準値（以降「ばく露基準値」という）を決定します。複数のばく露限界値の情報の中から、短時間の作業については、短時間の**ばく露限界値（TLV-STEL） 60 ppm**をばく露基準値とします。

※1 ばく露限界値、TLV-TWA等の用語の意味については、ガイドブックp.68の用語集を参照。

※2 ばく露基準値の設定方法はガイドブックp.19を参照。

出典：厚生労働省 [職場のあんぜんサイト]
『リアルタイムモニターを用いた化学物のリスクアセスメントガイドブック』

リアルタイムモニタの換算係数表を参照し、測定の可否を確認します（XV-389型は38物質）。
換算係数表は https://www.new-cosmos.co.jp/product/ra_download/ からダウンロードしてください。

リアルタイムモニタを用いたリスクアセスメント手順

STEP 2 リスクアセスメント対象作業の選定

作業内容の詳細を把握しましょう。

チェックリスト

- ☐ どの作業に対してリスクアセスメントを実施するか？
- ☐ リスクアセスメントを実施する作業の詳細はどんな内容か？
- ☐ 1日の化学物質へのばく露時間の合計が1時間を超えるか？



確認項目の例

- ✓ 作業の手順、工程、化学物質取扱い方法
- ✓ 時間（分/回）、頻度（回/日・週・月）
- ✓ 取り扱い条件（温度、圧力、取扱量など）
- ✓ ばく露の懸念がある作業か
- ✓ ばく露の主な原因（発生源など）
- ✓ リスク低減措置導入状況（換気、保護具等）
- ✓ 定常作業か、または非定常作業か
- ✓ 過去の事故、苦情など

① ヒント

ばく露時間が1時間を超える場合には、1日を通したリスクを評価が必要となります。
※詳細はガイドブックp.22を確認しましょう。

イラスト出典：厚生労働省「職場のあんぜんサイト 労働災害事例」

出典：厚生労働省「職場のあんぜんサイト」
『リアルタイムモニターを用いた化学物のリスクアセスメントガイドブック』

※ リスクアセスメントは作業工程ごとに行います。

- ★ 1日に物質Aを用いた3つの作業（作業Xは30分、作業Yは30分、作業Zは60分）を1人の作業者が行う
 - ◎ 作業X、作業Y、作業Zの全てを行う場合
1日の合計作業時間は120分で1時間を超えるため「長時間評価」を行ってください。
 - ◎ 作業Xと作業Yのみを行う場合
1日の合計作業時間は60分のため、「短時間評価」を行います。この場合、作業Xおよび作業Yそれぞれに対してリスクアセスメントの実施が必要です。

リアルタイムモニターを用いたリスクアセスメント手順

STEP 3 ばく露の有無と程度の検討

チェックリスト

☐ 取り扱い物質へのばく露はどの程度あるか？

臭気が強い等がある場合には、まず容易にできるリスク低減措置などの対応を実施しましょう。

容易にできるリスク低減措置の例

- ✓ 開放されている発散源に蓋をする
- ✓ 簡単な仕切り板、カーテンなどを設ける
- ✓ 有機溶剤の容器（発生源）を局所排気装置の囲い式フード（ドラフトチャンバー）内に移す
- ✓ 作業位置を風上側に変更する
- ✓ 汚染した器具、ウエス、廃棄物等を片付ける

☐ リアルタイムモニターを用いた評価を実施する必要があるか？

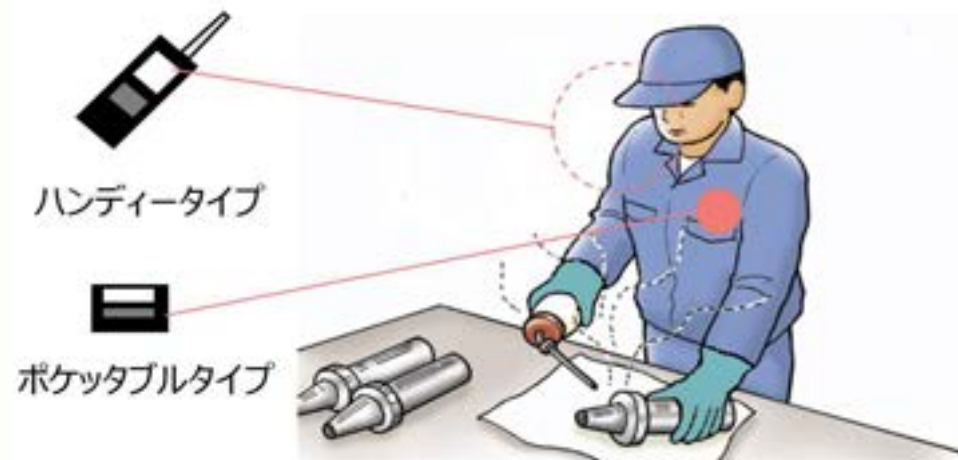
閉鎖系で化学物質を取扱う場合など、ばく露が十分に小さい場合などは、STEP4以降の評価は行わずリスクが小さいと判断できます。

① ヒント

リアルタイムモニターを用いて、ごく短時間の測定を行うことにより、「ばく露の程度が十分に小さいことの確認」や「思いもよらなかった所におけるばく露の発見」などのメリットがあります。

STEP 4 リアルタイムモニターを用いた測定の実施

メーカー等の指定に従って点検・校正されたリアルタイムモニターを用いて、作業者の作業者の呼吸域（口や鼻から20～30cm程度の位置）にリアルタイムモニターを配置して測定しましょう。



チェックリスト

☐ リアルタイムモニターはメーカー等の指定に従って点検・校正されているか？

① ヒント

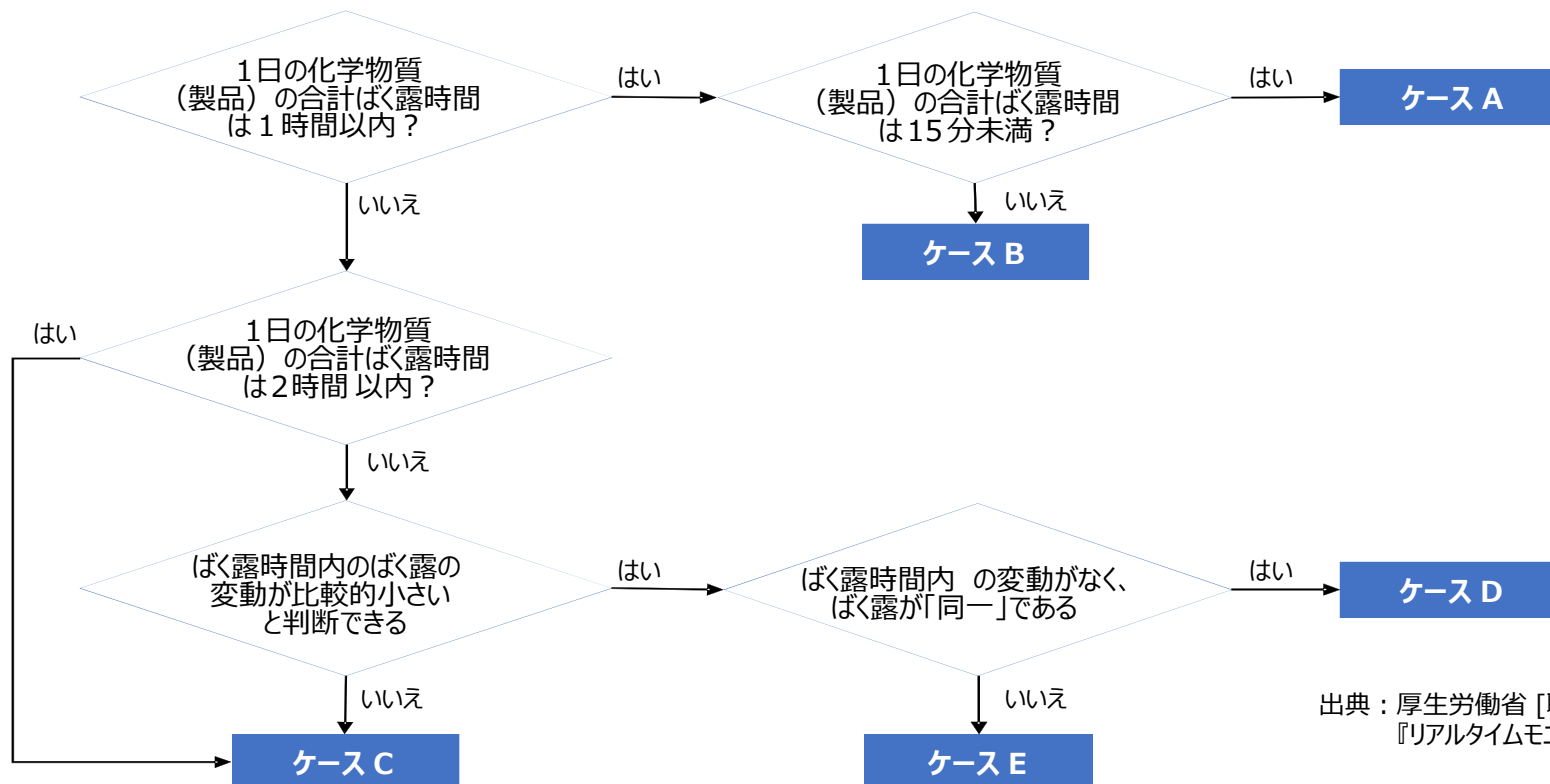
測定回数を増やすことで、STEP 5の安全係数の数値が小さくなります。
同じ作業を異なる日や、別の作業者など、複数測定を行うことで精度を高めましょう。
※詳細はガイドブックp.37を確認しましょう。

出典：厚生労働省 [職場のあんぜんサイト]
『リアルタイムモニターを用いた化学物のリスクアセスメントガイドブック』

リアルタイムモニタを用いたリスクアセスメント手順

リスクアセスメントは作業工程(単位作業)ごとに行いますが、作業工程によって手法がことなります。リスクアセスメントを実施する作業工程が、以下のどのケースに該当するかを調査・確認してください。

評価	ケース	説明
短時間評価	A	ばく露時間全てを測定し、評価に使用します。 ばく露時間が15分未満の場合には、15分平均値に換算します。
	B	ばく露が最も高い15分間の平均値を評価に使用します。
長時間評価 短時間評価	C	ばく露時間全てを測定し、8時間平均値に換算します。
	D	最低2時間を測定、残りのばく露を同等と見なし、8時間平均値を算出します。
	E	最低2時間を測定し、日内変動の換算係数を使用して8時間平均値を算出します。



出典：厚生労働省 [職場のあんぜんサイト]
『リアルタイムモニターを用いた化学物のリスクアセスメントガイドブック』

リアルタイムモニタを用いたリスクアセスメント手順

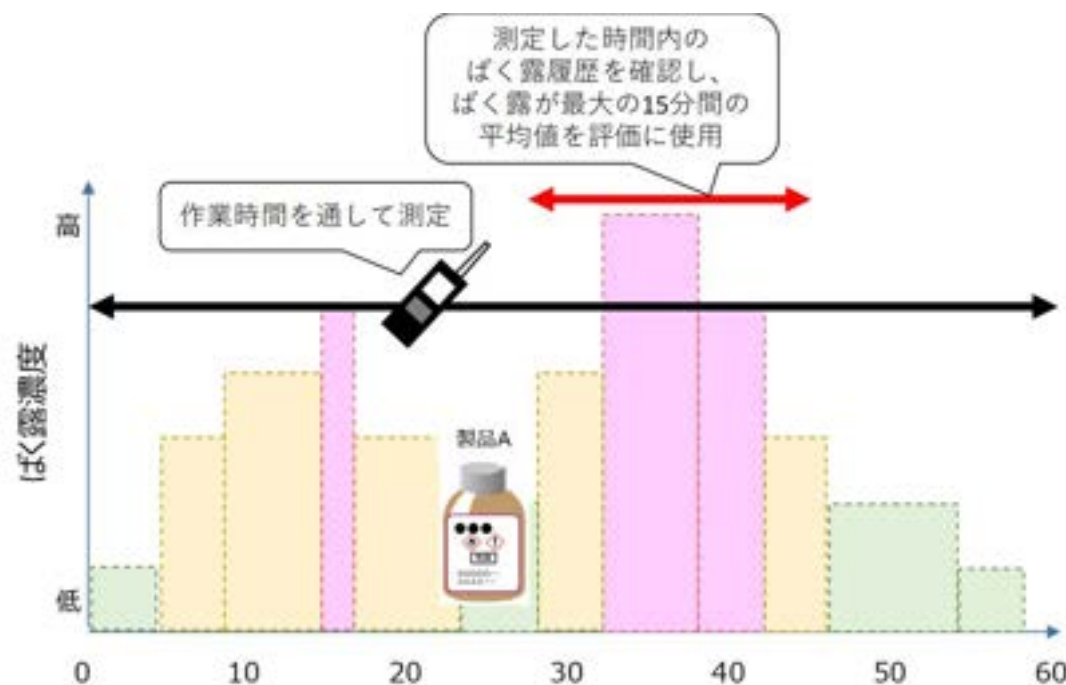
短時間の作業（1時間以内）の場合

【ケースA】

ばく露が15分以下の場合は、そのばく露時間全てを測定してください。

【ケースB】

作業時間が15分超、1時間未満の場合は、**ばく露が高い15分間を測定**してください。ばく露が高い15分が不明の場合は、作業時間を通して測定した上で、そのうちばく露濃度が最大となる15分間の平均値を評価に使用してください。



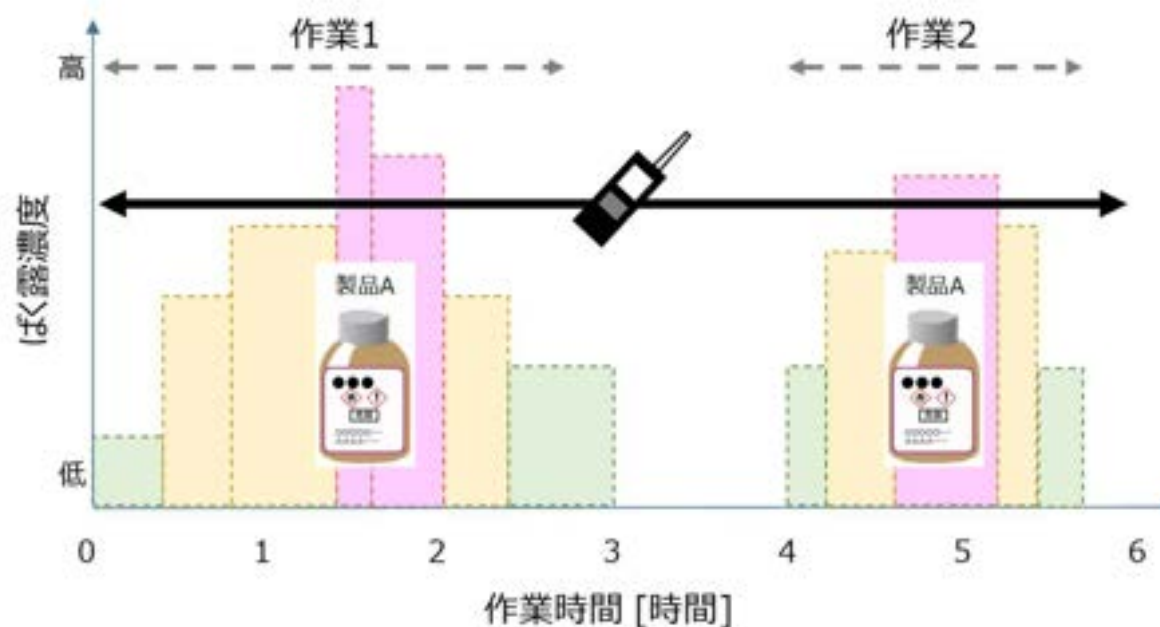
出典：厚生労働省 [職場のあんぜんサイト]
『リアルタイムモニターを用いた化学物のリスクアセスメントガイドブック』

リアルタイムモニタを用いたリスクアセスメント手順

長時間の作業（1時間超）の場合

【ケースC】

異なる作業（作業1、作業2）であっても同一の化学物質（製品）を使用する場合は、作業1、作業2をまとめて測定してください。



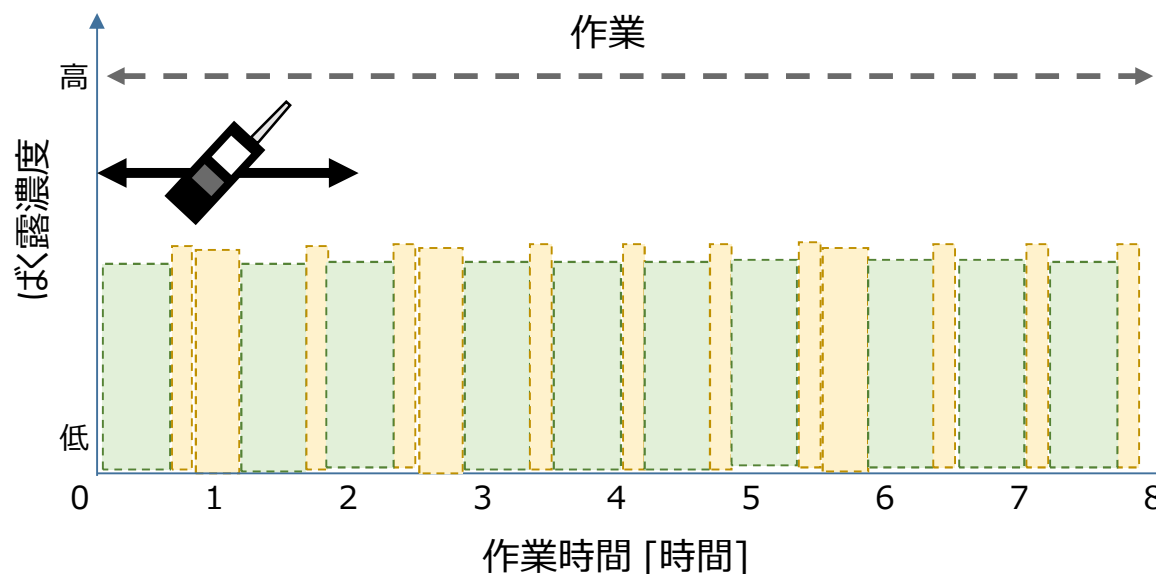
出典：厚生労働省 [職場のあんぜんサイト]
『リアルタイムモニターを用いた化学物のリスクアセスメントガイドブック』

リアルタイムモニタを用いたリスクアセスメント手順

長時間の作業（1時間超）の場合

【ケースD】

8時間の間に「同一」の作業が継続される場合で、時間的変動が小さいと判断できるケースは、原則として最低2時間のみを測定し、残りのばく露を同等と見なすことができます。



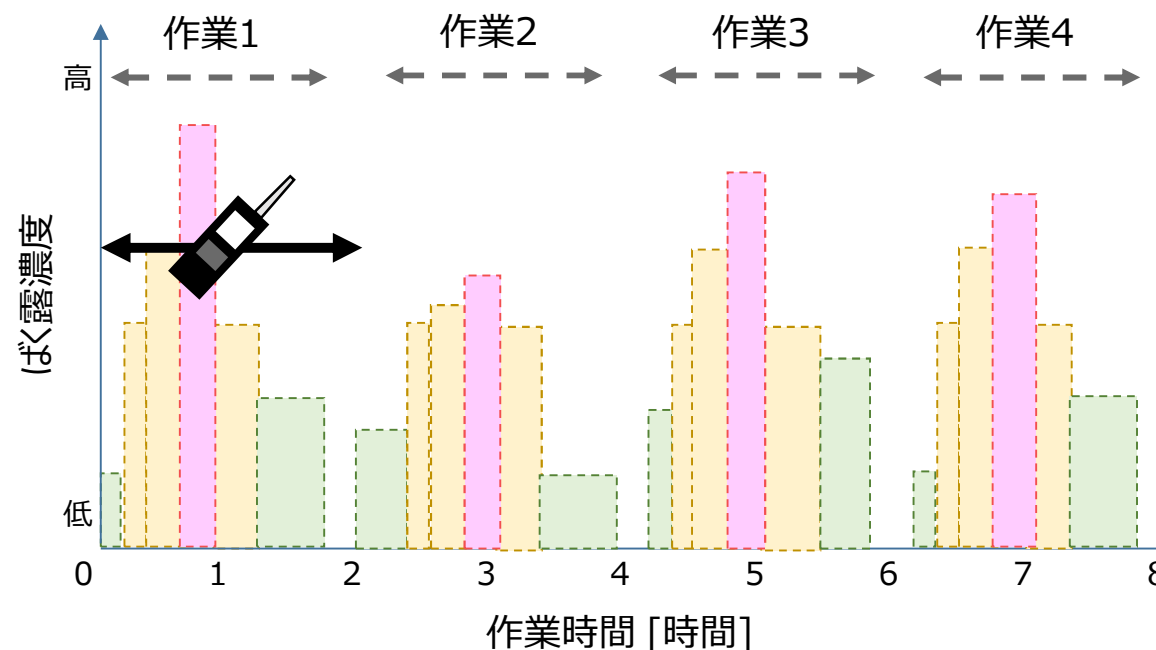
出典：厚生労働省 [職場のあんぜんサイト]
『リアルタイムモニターを用いた化学物のリスクアセスメントガイドブック』

リアルタイムモニタを用いたリスクアセスメント手順

長時間の作業（1時間超）の場合

【ケースE】

ほぼ同じ作業が1日に複数行われる場合（吹き付け塗装を行う、など）や工程や作業内容がほぼ同一だが、時間的変動が小さいと判断できない、または十分確認されていない場合は、原則として最低2時間（可能であれば4時間）を測定してください。
ただし1日を通して測定を実施した場合のほうが、精度が高くなるため、なるべく1日を通して測定をしてください。

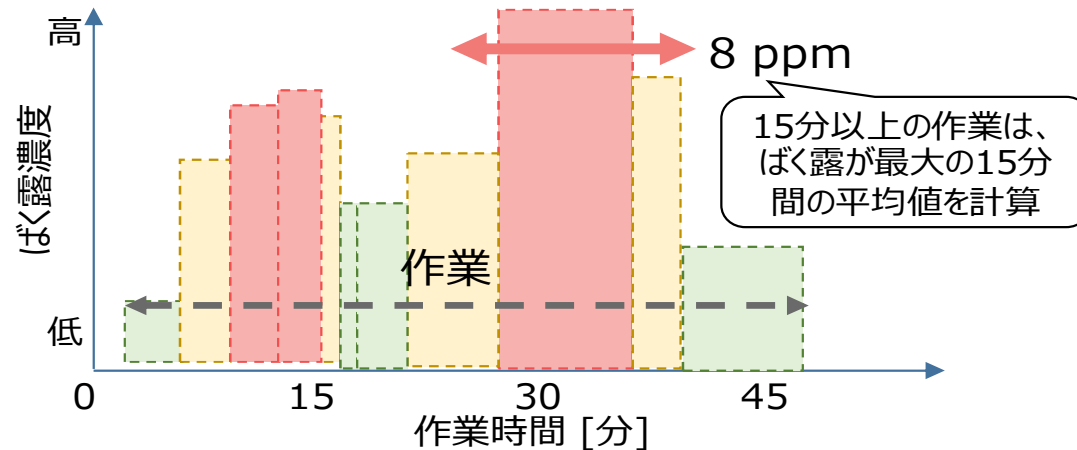


出典：厚生労働省 [職場のあんぜんサイト]
『リアルタイムモニターを用いた化学物のリスクアセスメントガイドブック』

リアルタイムモニタを用いたリスクアセスメント手順

STEP 5 測定結果の評価とリスクの判定

短時間の作業では、作業における最大の濃度15分間の平均値を「測定値」とします。



ヒント

リアルタイムモニターの濃度表示は、通常は校正ガス換算表示ですが、換算係数をかけることで目的の物質の濃度を求めることができます。
また機種によっては、あらかじめ登録してあるガスに読み替え、濃度表示を出る機能があります。
※詳細はガイドブックp.52を確認しましょう。

STEP 1で決定したばく露基準値 60ppmと測定値から、ばく露比（測定値とばく露基準値の比）を算出し、リスクを評価します。判定結果に基づき、リスク低減対策を検討しましょう。

$$[\text{ばく露比}(\%)] = [\text{測定値}] \times [\text{安全係数} \times (3)] \div [\text{ばく露基準値}] \times 100(\%)$$

$$\text{ばく露比} = 8 \text{ ppm} \times 3 \div 60 \times 100 = 40 \% (\text{管理区分} \times 2A)$$



※安全係数は測定回数によって異なります。安全係数や管理区分の詳細はガイドブックp.37～38を確認しましょう。

※具体的な計算方法の例はガイドブックp.39を確認しましょう。

出典：厚生労働省 [職場のあんぜんサイト]
『リアルタイムモニターを用いた化学物のリスクアセスメントガイドブック』

混合溶剤の蒸気組成 (強制気化(全気化))



模擬シンナー

トルエン

酢酸エチル

メチルエチルケトン (MEK)

w/w %

69

21

10

mol %

66.5

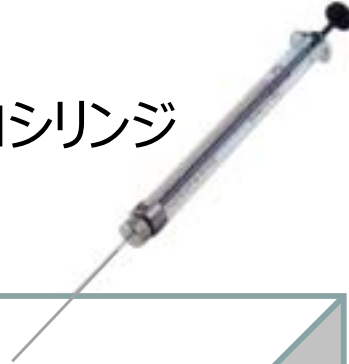
21.2

12.3



物質質量分率

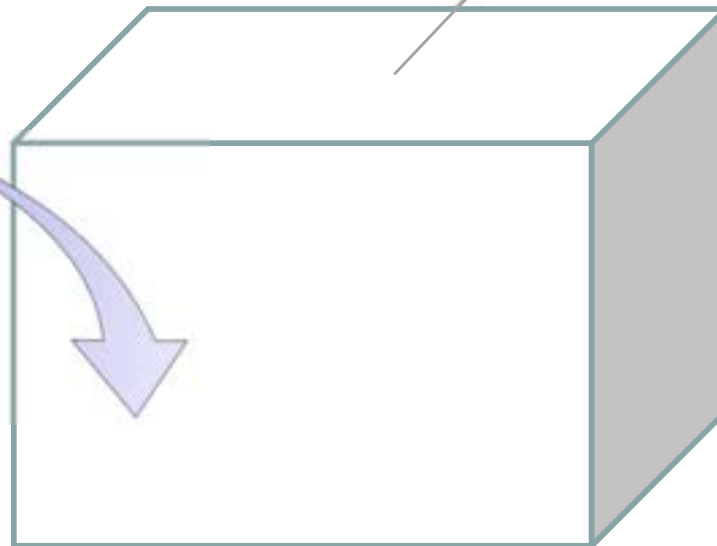
マイクロシリンジ



ガス種No.1《トルエン》



【200ppm】
表示



容器(チャンバ) の中にシンナーを少量
入れ、すべてを気化(蒸気)させた時

気化させる量で混合蒸気の濃度は異なるが、混合蒸気の組成比率は一定

➤ 混合溶液のmol %と同じ

混合蒸気測定における物質濃度の推算

混合溶剤の蒸気測定値から、混合物それぞれの濃度を推算する場合の必要情報

- ・ 測定値（200ppm）
- ・ 混合蒸気に含まれるそれぞれの物質の組成比
- ・ それぞれの換算係数

物質濃度の推算式

$$C_i = \frac{V \cdot M_i}{\sum_{i=1} M_i / S_i}$$

C_i : 成分iの推定濃度
 V : VOCモニタの指示値
 M_i : 成分iの組成比率
 S_i : 成分iの換算係数



模擬シンナー	w/w %	mol %	換算係数	推算値(ppm)
トルエン	69	66.5	1	≒ 14.8
酢酸エチル	21	21.2	≒ 0.05	≒ 4.7
メチルエチルケトン (MEK)	10	12.3	≒ 0.03	≒ 2.7

蒸気組成比

資料・支援ツールの入手

『リアルタイムモニターを用いた化学物のリスクアセスメントガイドブック※』と『支援ツール※』

リアルタイムモニターを用いた 化学物質のリスクアセスメントガイドブック

2021年3月 改訂第2版

リアルタイムモニターを用いたリスクアセスメント支援ツール v2.0																																																																			
- 説明 -										No:																																																									
● リスクアセスメントとは、対象物の安全や健康への影響について評価をすることです。										実施日:																																																									
● SDSを参照して対象物質を決定し、以下の「1」から順番に入力してください。										実施者:																																																									
【1】対象物質の基本情報を入力しましょう。																																																																			
<table border="1"><tr><td>タイトル</td><td colspan="10"></td></tr><tr><td>実施場所</td><td colspan="10"></td></tr><tr><td>製造名称</td><td colspan="10"></td></tr><tr><td>作業内容等</td><td colspan="10"></td></tr><tr><td>測定標準</td><td>単位</td><td>→数値を登録する</td><td>固有物質数</td><td>単位</td><td>備考</td><td colspan="5"></td></tr></table>											タイトル											実施場所											製造名称											作業内容等											測定標準	単位	→数値を登録する	固有物質数	単位	備考							
タイトル																																																																			
実施場所																																																																			
製造名称																																																																			
作業内容等																																																																			
測定標準	単位	→数値を登録する	固有物質数	単位	備考																																																														
【2】取扱い物質の情報																																																																			
<table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">成分</th><th rowspan="2">物質名</th><th rowspan="2">CAS番号 (1412-460)</th><th rowspan="2">含有率 [%]</th><th rowspan="2">危険指数^{※1} [-]</th><th rowspan="2">分子量 [-]</th><th rowspan="2">蒸気圧^{※2} [kPa]</th><th colspan="2">日本産業衛生学会</th><th colspan="3">ACGIH TLV</th></tr><tr><th>許容濃度 [ppm]</th><th>最大許容濃 度 [ppm]</th><th>TWA [ppm]</th><th>STEL [ppm]</th><th>C [ppm]</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>											成分	物質名	CAS番号 (1412-460)	含有率 [%]	危険指数 ^{※1} [-]	分子量 [-]	蒸気圧 ^{※2} [kPa]	日本産業衛生学会		ACGIH TLV			許容濃度 [ppm]	最大許容濃 度 [ppm]	TWA [ppm]	STEL [ppm]	C [ppm]	1																																							
成分	物質名	CAS番号 (1412-460)	含有率 [%]	危険指数 ^{※1} [-]	分子量 [-]	蒸気圧 ^{※2} [kPa]	日本産業衛生学会		ACGIH TLV																																																										
							許容濃度 [ppm]	最大許容濃 度 [ppm]	TWA [ppm]	STEL [ppm]	C [ppm]																																																								
1																																																																			
※1 取扱い50g以上(積み盛り)の場合には、積み盛り25kgに対する危険指数を入力してください ※2 自動入力された数値は参考値です。取扱基準が異なる場合には、手動で入力してください																																																																			
【3】測定結果																																																																			
<table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">成分</th><th rowspan="2">物質名</th><th colspan="5">測定回数 (n)</th><th rowspan="2">測定値 [ppm]</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="3">短時間 評価 (~1h)</td><td>測定時間 [min]</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>測定結果 (15分間平均値) [ppm]</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>測定時間 [ppm]</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">長時間 評価 (1h~)</td><td>測定時間 [h]</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>測定時間の内容 (選択)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>測定結果 (8時間平均値) [ppm]</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>											成分	物質名	測定回数 (n)					測定値 [ppm]	1	2	3	4	5	短時間 評価 (~1h)	測定時間 [min]							測定結果 (15分間平均値) [ppm]							測定時間 [ppm]							長時間 評価 (1h~)	測定時間 [h]							測定時間の内容 (選択)							測定結果 (8時間平均値) [ppm]						
成分	物質名	測定回数 (n)					測定値 [ppm]																																																												
		1	2	3	4	5																																																													
短時間 評価 (~1h)	測定時間 [min]																																																																		
	測定結果 (15分間平均値) [ppm]																																																																		
	測定時間 [ppm]																																																																		
長時間 評価 (1h~)	測定時間 [h]																																																																		
	測定時間の内容 (選択)																																																																		
	測定結果 (8時間平均値) [ppm]																																																																		
【4】評価結果																																																																			
<table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">成分</th><th rowspan="2">物質名</th><th colspan="5">短時間評価</th><th colspan="5">長時間評価</th></tr><tr><th>測定回数 の安全指数</th><th>修正測定値 [ppm]</th><th>ばく露基準値 [ppm]</th><th>ばく露比</th><th>管理区分</th><th>安全指数</th><th>修正測定値 [ppm]</th><th>ばく露基準値 [ppm]</th><th>ばく露比</th><th>管理区分</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2">判定</td><td colspan="10"></td></tr></tbody></table>											成分	物質名	短時間評価					長時間評価					測定回数 の安全指数	修正測定値 [ppm]	ばく露基準値 [ppm]	ばく露比	管理区分	安全指数	修正測定値 [ppm]	ばく露基準値 [ppm]	ばく露比	管理区分	1												判定																						
成分	物質名	短時間評価					長時間評価																																																												
		測定回数 の安全指数	修正測定値 [ppm]	ばく露基準値 [ppm]	ばく露比	管理区分	安全指数	修正測定値 [ppm]	ばく露基準値 [ppm]	ばく露比	管理区分																																																								
1																																																																			
判定																																																																			
【5】リスク低減対策の検討内容・備考																																																																			

資料・ツールの入手

『リアルタイムモニターを用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック※』と『支援ツール※』

検索エンジンで「職場のあんぜんサイト」を検索



化学物質

化学物質のリスクアセスメント実施支援



リスクアセスメント支援ツール

CREATE SIMPLE 【クイックスタートガイド】	有害性・危険性	主にサービス業や試験・研究機関などの化学物質取扱い事業者に向けた簡易なリスクアセスメントツール。取扱い操作（取扱い、取扱い、取扱い、作業時間、経路、保護具の有無等）から算定したばく露量とばく露評価（またはSDS区分情報）を比較する方法。平成13年3月に、経年変化による健康リスクと危険性のリスクを同時に評価することが可能となりました。 【中級】	ダウンロード 印刷	CREATE SIMPLE ver.2.4.2版 (2023.9.15更新)
検知器を用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック	有害性	簡易な化学物質の気中濃度測定法のひとつである検知器を用いたリスクアセスメント手法のガイドブック。SDS交付義務対象物質のうち検知器で検知可能な化学物質の一覧や検知器の原理などについても整理されている。Microsoft Excelを活用した評価ツールに測定結果を入力することで、簡便にリスクの評価が可能。 【中級】	ダウンロード 印刷	検知シート版
リアルタイムモニターを用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック	有害性	簡易な化学物質の気中濃度測定法のひとつであるリアルタイムモニターを用いたリスクアセスメント手法のガイドブック。リアルタイムモニターの活用事例やSDS交付義務対象物質のうちリアルタイムモニターで検知可能な化学物質の一覧やリアルタイムモニターの原理などについても整理されている。Microsoft Excelを活用した評価ツールに測定結果を入力することで、簡便にリスクの評価が可能。改訂版では、気象庁（リアルタイムモニターを用いた気象データの提供）を追加。 【中級】	ダウンロード 印刷	リアルタイムモニター版 ダウンロード 印刷
			ダウンロード 印刷	支援ツール ver.2.4.2版

CREATE SIMPLE

リアルタイムモニターを用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック

支援ツール

「職場のあんぜんサイト」
<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/>

支援ツールの概要

リアルタイムモニタでの有機溶剤蒸気測定

単一有機溶剤 : その場でリアルタイムに濃度測定、ばく露の時間的変動監視

混合有機溶剤 : ばく露の時間的変動は見れるが、成分毎の蒸気濃度の測定は不可

➢ ばく露限界値と比較できないため、リスクの見積りができない

【リアルタイムモニターを用いたリスクアセスメント支援ツール v 2.0】

Microsoft Excel(2013以降)を用いた支援ツール

- ◎ **混合有機溶剤を使用する作業において、混合溶剤の気相中の組成比率とリアルタイムモニタで測定した測定値、各物質の換算係数を用いて気相中の各物質濃度を推算し、ばく露限界値と比較することで管理区分を求める。** ※単一成分も可
- ◎ **気相中の組成比が不明な場合は、混合溶液の混合物の含有率(SDS)から気相中の組成比率を導き、気相中の濃度を推算。**

活用の前に

- ◎ **リアルタイムモニタの換算係数表を入手**

新コスモス電機(株)のホームページからダウンロードしてください

- ◎ **使用混合有機溶剤のSDSを入手**

無い場合は購入先（メーカー）に依頼して入手してください

換算係数表の入手方法

初めて使用する場合や測定時にVOCモニタの検量線を選択する場合は、リアルタイムモニタの換算係数表を入手してください。

新コスモス電機(株)ホームページ

<https://www.new-cosmos.co.jp/>



IVaCE(アイバス)
混合有機溶剤蒸気の
成分濃度推定シート
ココをクリック

「IVaCE」混合有機溶剤蒸気の成分濃度推定シート ダウンロードページ

https://www.new-cosmos.co.jp/industrial/product/ra_download/



VOCリアルタイムモニタ「XP-3120-V」対応化学物質換算係数表
個人ばく露濃度計「XV-389」対応化学物質換算係数表

XV-389 換算係数表

個人ばく露濃度計：XV-389型の換算係数表

[illegible]

支援ツール

リアルタイムモニターを用いたリスクアセスメント

説明

- リスクアセスメントとは、対象物の安全や健康への影響について評価をすることです。
- SDSを確認して対象物質を決定し、以下の(1)から順番に入力していきます。

(1) 対象物質の基本情報を入力しましょう。

名称
製造場所
製造番号
作業内容等
測定機種

(2) 取り扱う物質の情報

CAS番号で検索

成分	物質名	CAS番号 (16文字以内)	含有率 [%]	蒸気圧 [kPa]	分子量 [g/mol]	沸点 [°C]	融点 [°C]	引火点 [°C]	燃点 [°C]	危険性 [GHS]	評価値 [ppm]
1											

(3) 測定結果

成分	物質名	測定回数 (n)	測定結果 (ppm)								
			1	2	3	4	5				
短時間 評価 (~15分)	指示値 [ppm]										
	測定時間 [min]										
	測定結果 (15分間平均) [ppm]										
長時間 評価 (15分~)	指示値 [ppm]										
	測定時間 [h]										
	測定結果 (長時間平均) [ppm]										

(4) 評価結果

成分	物質名	短時間評価					安全係数	管理区分	安全値
		測定回数 の安全係数	測定結果 [ppm]	ばく露基準 [ppm]	ばく露比	評価値			
1									

(5) リスク低減対策の検討内容・備考

(1) 対象物質の基本情報を入力します

・製品(使用する有機溶剤) ・作業内容 ・測定機種 ・混合溶剤に含まれる物質数 など

物質数の入力で(2)(4)の行数が増え、(3)の下段に推算される気相中の組成比の表が追加されます

(2) 取り扱う物質の情報を入力します

◎使用する混合溶剤のSDSから、各物質の含有率を重量比 (wt%) で入力します

➢各物質の分子量や蒸気圧、ばく露限界値などはCAS番号から自動表示されます

(3) リアルタイムモニタの測定結果 (指示値) を入力します

短時間(15分)測定と長時間(8時間)測定があり、5回測定が基準です
測定回数が5回未満の場合は安全係数が乗じ測定値を補正します

(4) 評価結果 (管理区分) が表示されます

混合有機溶剤の評価において、測定環境におけるそれぞれの物質の組成比率が不明な場合は、混合溶剤の全てが気化(全気化)したと仮定した場合と飽和蒸気として気化したと仮定した場合の蒸気(ガス)組成比率を自動で計算し、安全サイド側になるよう、安全係数等補正して物質濃度を推算します

厚生労働省『職場の安全サイト』よりダウンロード
https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/kag/ankgc07_7.htm

支援ツールでの評価方法

気相中の蒸気組成比率がわかっている場合

過去に実施された「作業環境測定」や「個人ばく露測定」で得られた各物質の濃度を蒸気組成比率に置き換える。

同じ混合溶剤(溶液)を取り扱う作業場での各物質の蒸気組成比率の変動係数

⇒ 約70%の単位作業場で変動係数は25%以下

藪田十司, “混合有機溶剤取扱作業場における検知管の活用に関する検討”,
作業環境, Vol. 39 No. 4, pp37-46, 2018

気相中の蒸気組成比率がわからない場合

混合溶液の混合物の含有率から気相中の組成比率を導き気相中の濃度を推算する。

気相中の蒸気組成比率の設定は、

- ・混合溶液から揮発する蒸気が、**飽和蒸気**(気液平衡)とした場合の組成比率を用いる方法
- ・混合溶液が全て気化した(**全気化**)場合の組成比率を用いる方法 などがある。

実際には混合物の**全気化時**と**飽和蒸気時**の**組成比率の間**となることが予想されるが、

- ・過去の実験(実測)で、多くの事業場・作業では、**全気化時の組成比率に近い**
- ・**全気化の組成比率の計算が簡単に行える**

ため、本ガイドブック(支援ツール)では、混合物の蒸気組成比率は、**全気化時の組成比率**と同様であると「**仮定**」する。

但し、全気化時の蒸気組成比率は、実際の空気中の蒸気組成比率と完全には同じではないことから蒸気組成に関する**安全係数**を設定する。

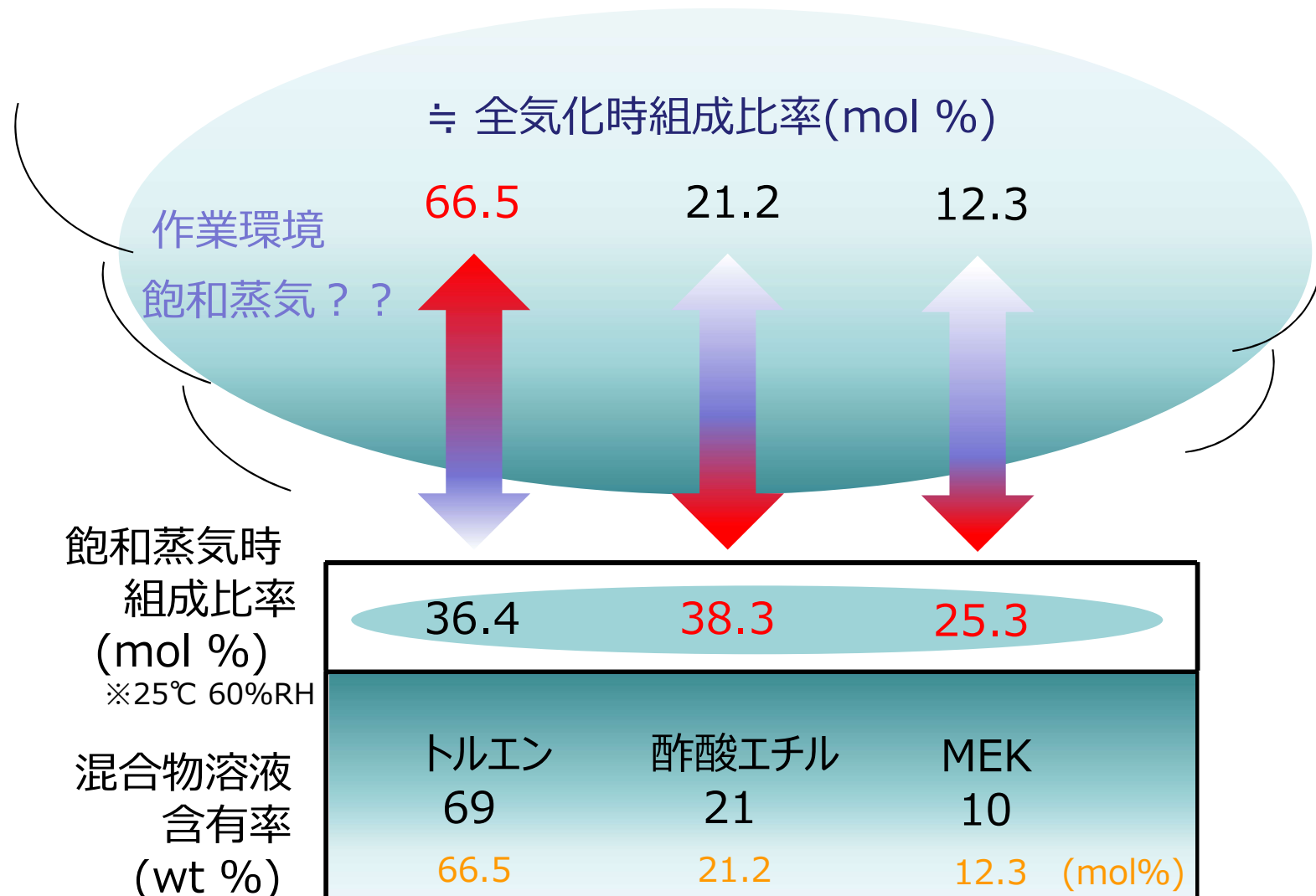
支援ツールでの評価方法

気相中の蒸気組成比率がわからない場合

単物質(脱脂洗浄)
ジクロロメタン



混合物溶液(シンナー)
トルエン, 酢酸エチル,
メチルエチルケトン(MEK)



支援ツールの使用方法

初めて使用する場合 **→機種を登録する** をクリックします

(測定時にVOCモニタの検量線を選択する場合やVOCモニターを交換した場合も同様)

➤ 機種登録sheetへ遷移します

(1) 対象物質の基本情報を入力しましょう。

入力内容エリア

タイトル					
実施場所					
製品名等					
作業内容等					
測定機種	選択	→機種を登録する	含有物質数	選択	種類

機種登録sheet (10機種 (検量線) まで登録可能)

No.1 (A~C列) の2行目に機種名や登録名を入力します

No.1の4行目以降は、A列はCAS番号、B列は物質名、C列は換算係数を入力します

複数台 (検量線別) を登録する場合は、同様にNo.2からNo.10までに入力します

	A	B	C	D	E
1	No.1			No.2	
2					
3	CAS番号	物質名	換算係数	CAS番号	物質名
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					



	A	B	C	D	E
1	No.1			No.2	
2	XV-389(No1 トルエン)			XV-389(No2 キシ	
3	CAS番号	物質名	換算係数	CAS番号	物質名
4	67-64-1	アセトン	0.0488	67-64-1	アセトン
5	78-83-1	イソブチルアルコール	0.0232	78-83-1	イソブチルアルコール
6	67-63-0	イソプロピルアルコール (IPA)	0.0556	67-63-0	イソプロピルアルコール
7	60-29-7	エチルエーテル	0.552	60-29-7	エチルエーテル
8	100-41-4	エチルベンゼン	0.9509	100-41-4	エチルベンゼン
9	110-80-5	エチレングリコールモノエチルエー	0.026	110-80-5	エチレングリコールモノ
10	111-15-9	エチレングリコールモノエチルエー	0.0338	111-15-9	エチレングリコールモノ

支援ツールの使用方法

機種登録sheet (10機種 (検量線) まで登録可能)

No.1 (A~C列) の2行目に機種名や登録名を入力します

No.1の4行目以降は、A列はCAS番号、B列は物質名、C列は換算係数を入力します

複数台 (検量線別) を登録する場合は、同様にNo.2からNo.10までに入力します

機種登録sheet

	A	B	C	D	E
1	No.1			No.2	
2					
3	CAS番号	物質名	換算係数	CAS番号	物質名
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

	A	B	C	D	E
1	No.1			No.2	
2	XV-389(No1 トルエン)			XV-389(No2 キシ	
3	CAS番号	物質名	換算係数	CAS番号	物質名
4	67-64-1	アセトン	0.0488	67-64-1	アセトン
5	78-83-1	イソブチルアルコール	0.0232	78-83-1	イソブチルアルコール
6	67-63-0	イソプロピルアルコール (IPA)	0.0556	67-63-0	イソプロピルアルコール
7	60-29-7	エチルエーテル	0.552	60-29-7	エチルエーテル
8	100-41-4	エチルベンゼン	0.9509	100-41-4	エチルベンゼン
9	110-80-5	エチレンジクロールモノエチルエー	0.026	110-80-5	エチレンジクロールモノ
10	111-15-9	エチレンジクロールモノエチルエー	0.0338	111-15-9	エチレンジクロールモノ

換算係数表の検量線に用いるsheetを選択します

67-64-1	アセトン	0.0488	67-64-1	アセトン
78-83-1	イソブチルアルコール	0.0232	78-83-1	イソブチルアルコール
67-63-0	イソプロピルアルコール (IPA)	0.0556	67-63-0	イソプロピルアルコール
60-29-7	エチルエーテル	0.552	60-29-7	エチルエーテル
100-41-4	エチルベンゼン	0.9509	100-41-4	エチルベンゼン
110-80-5	エチレンジクロールモノ	0.026	110-80-5	エチレンジクロールモノ
111-15-9	エチレンジクロールモノエチルエー	0.0338	111-15-9	エチレンジクロールモノ

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	XV-389(No1 トルエン)			【支援シート】の「機種シート」にある 機種1～10に「コピー」＆「ペースト」します。							
3				※g) A列:2行							
4											
5											
6	CAS番号	物質名	換算係数								
7	67-64-1	アセトン	0.0488								
8	78-83-1	イソブチルアルコール	0.0232								
9	67-63-0	イソプロピルアルコール (IPA)	0.0556								
10	60-29-7	エチルエーテル	0.552								
11	100-41-4	エチルベンゼン	0.9509								
12	110-80-5	エチレンジクロールモノ	0.026								
13	111-15-9	エチレンジクロールモノエチルエー	0.0338								
14	110-80-5	エチレンジクロールモノ	0.026								
15	111-15-9	エチレンジクロールモノエチルエー	0.0338								
16	110-80-5	エチレンジクロールモノ	0.026								

赤枠 をコピーし、「機種登録sheet」に貼り付けます

支援ツールの使用方法

(1) 対象物質の基本情報を入力しましょう。

入力内容クリア

タイトル	①	公益社団法人 日本作業環境測定協会
実施場所	②	兵庫県民会館 7階会議室
製品名等	③	模擬ラッカーシンナー
作業内容等	④	事業場向けオンライン無料説明会
測定機種	⑤	XV-389(No.1 トルエン)

→機種を登録する 含有物質数 ⑥ 選択 種類

(2) 取扱い物質の情報

成分	物質名	選択	沸点 (℃)	比重 [g/cm³]	蒸気圧 ^{※2} [kPa]	日本産業衛生学会		ACGIH TLV		
						許容濃度 [ppm]	最大許容濃度 [ppm]	TWA [ppm]	STEL [ppm]	C [ppm]
		XV-389(No.1 トルエン)								
		XV-389(No.2 キシレン)								
		XV-389(No.3 酢酸エチル)								
		XV-389(No.4 酢酸ノルマルブチル)								
		XV-389(No.5 メタノール)								
		XV-389(No.6 メチルイソブチルケトン(MIBK))								
		XV-389(No.7 イソプロピルアルコール(IPA))								

- ① タイトルを入力します
- ② 実施場所を入力します
- ③ 混合有機溶剤の名称等を入力します
- ④ 作業内容等を入力します
- ⑤ 実際に測定に用いた機種（検量線）を登録したNo.1～No.10からプルダウンで選択します
※ ここではNo.1のトルエンを選択します
- ⑥ 混合有機溶剤のSDSに記載されている物質数を固形物を除きプルダウンで選択（1から10）します
※ ここでは6(種類)を選択します

SDS例

化学物質名	CAS No	含有量(Wt%)
1 トルエン	108-88-3	55
2 メタノール	67-56-1	20 ～ 30
3 メチルエチルケトン	78-93-3	1 ～ 5
4 エチレングリコールモノエチルエーテル	110-80-5	1 ～ 5
5 酢酸エチル	141-78-6	1 ～ 5
6 1-ブタノール	71-36-3	1 ～ 5

支援ツールの使用方法

個々の物質濃度の推算時に必要な換算係数、分子量、蒸気圧と評価（管理区分の判定）に必要な許容濃度等のばく露限界値を入力します

(2) 取扱い物質の情報

CAS番号で検索

成分	物質名	CAS番号 (ハイフンあり)	含有率 [%]	換算係数 ^{※1} [-]	分子量 [-]	蒸気圧 ^{※2} [kPa]	日本産業衛生学会		ACGIH TLV		
							許容濃度 [ppm]	最大許容濃度 [ppm]	TWA [ppm]	STEL [ppm]	C [ppm]
1		108-88-3									
2		67-56-1									
3		78-93-3									
4		110-80-5									
5		141-78-6									
6		71-36-3									

※1 校正ガス以外で読み替えている場合には、読み替えたガスに対する換算係数を入力してください
※2 自動入力された蒸気圧は室温における値です。取扱温度が異なる場合には、手動で入力してください

CAS No.を入力し、CAS番号で検索 をクリックすると物質名や換算係数、分子量、蒸気圧、さらに許容濃度等のばく露限界値が表示されます

(2) 取扱い物質の情報

CAS番号で検索

成分	物質名	CAS番号 (ハイフンあり)	含有率 [%]	換算係数 ^{※1} [-]	分子量 [-]	蒸気圧 ^{※2} [kPa]	日本産業衛生学会		ACGIH TLV		
							許容濃度 [ppm]	最大許容濃度 [ppm]	TWA [ppm]	STEL [ppm]	C [ppm]
1	トルエン	108-88-3	55	1	92.14	3.79	50		20		
2	メタノール	67-56-1	30	0.178939	32.04	12.69	200		200	250	
3	メチルエチルケトン	78-93-3	5	0.032362	72.11	10.50	200		200	300	
4	シクロヘキサノールモノエチルエーテル	110-80-5	5	0.026019	90.12	0.50	5		5		
5	酢酸エチル	141-78-6	5	0.046512	88.11	10.00	200		400		
6	1-ブタノール	71-36-3	5	0.025126	74.12	0.60		50	20		

※1 校正ガス以外で読み替えている場合には、読み替えたガスに対する換算係数を入力してください
※2 自動入力された蒸気圧は室温における値です。取扱温度が異なる場合には、手動で入力してください

SDS例

化学物質名	CAS No.	含有量(wt%)
1 トルエン	108-88-3	55
2 メタノール	67-56-1	20 ~ 30
3 メチルエチルケトン	78-93-3	1 ~ 5
4 シクロヘキサノールモノエチルエーテル	110-80-5	1 ~ 5
5 酢酸エチル	141-78-6	1 ~ 5
6 1-ブタノール	71-36-3	1 ~ 5

混合有機溶剤の評価においては、SDSに記載されている含有率を入力します

この例のように20 ~ 30 (wt%) と範囲で記載されている場合は、最大値を入力します

※100%にならなくても構いません

支援ツールの使用方法

(2) 取扱い物質の情報

CAS番号で検索

成分	物質名	CAS番号 (ハイフンあり)	含有率 [%]	換算係数 ^{※1} [-]	分子量 [-]	蒸気圧 ^{※2} [kPa]	日本産業衛生学会		ACGIH TLV		
							許容濃度 [ppm]	最大許容濃度 [ppm]	TWA [ppm]	STEL [ppm]	C [ppm]
1	トルエン	108-88-3	55.0%	1	92.14	3.79	50		20		
2	メタノール	67-56-1	30.0%	0.178939	32.04	12.69	200		200	250	
3	メチルエチルケトン	78-93-3	5.0%	0.032362	72.11	10.50	200		200	300	
4	レングリコールモノエチルエー	110-80-5	5.0%	0.026019	90.12	0.50	5		5		
5	酢酸エチル	141-78-6	5.0%	0.046512	88.11	10.00	200		400		
6	1-ブタノール	71-36-3	5.0%	0.025126	74.12	0.60		50	20		

※1 校正ガス以外で読み替えている場合には、読み替えたガスに対する換算係数を入力してください

※2 自動入力された蒸気圧は室温における値です。取扱温度が異なる場合には、手動で入力してください。

(3) 測定結果

		測定回数 (n)					測定値 [ppm]
		1	2	3	4	5	
短時間 評価 (~1h)	指示値 [ppm]						
	測定時間 [min]						
	測定結果 (15分間平均値) [ppm]						
長時間 評価 (1h~)	指示値 [ppm]						
	測定時間 [h]						
	測定時間の内容 (選択)						
	測定結果 (8時間平均値) [ppm]						

含有率を入力すると (3) 測定結果の下表に各物質の全てが気化 (全気化) と仮定した場合と飽和蒸気として気化した場合の蒸気 (ガス) 組成比が表示されます

成分	物質名	蒸気組成 (mol%)		推計に使用する 蒸気組成	蒸気組成の 安全係数	(補正)推定濃度	
		全気化	飽和蒸気			15分間平均値	8時間平均値
1	トルエン	33.5%	14.6%	全気化	1		
2	メタノール	52.5%	76.6%	全気化	1		
3	メチルエチルケトン	3.9%	4.7%	全気化	1		
4	レングリコールモノエチルエー	3.1%	0.2%	全気化	1		
5	酢酸エチル	3.2%	3.7%	全気化	1		
6	1-ブタノール	3.8%	0.3%	全気化	1		

右の赤い枠で囲ったセルは、気相中の個々の物質濃度の推算条件で、自動的に表示されます

★詳細はガイドブックのP.61を参照してください

支援ツールの使用方法

短時間評価の例

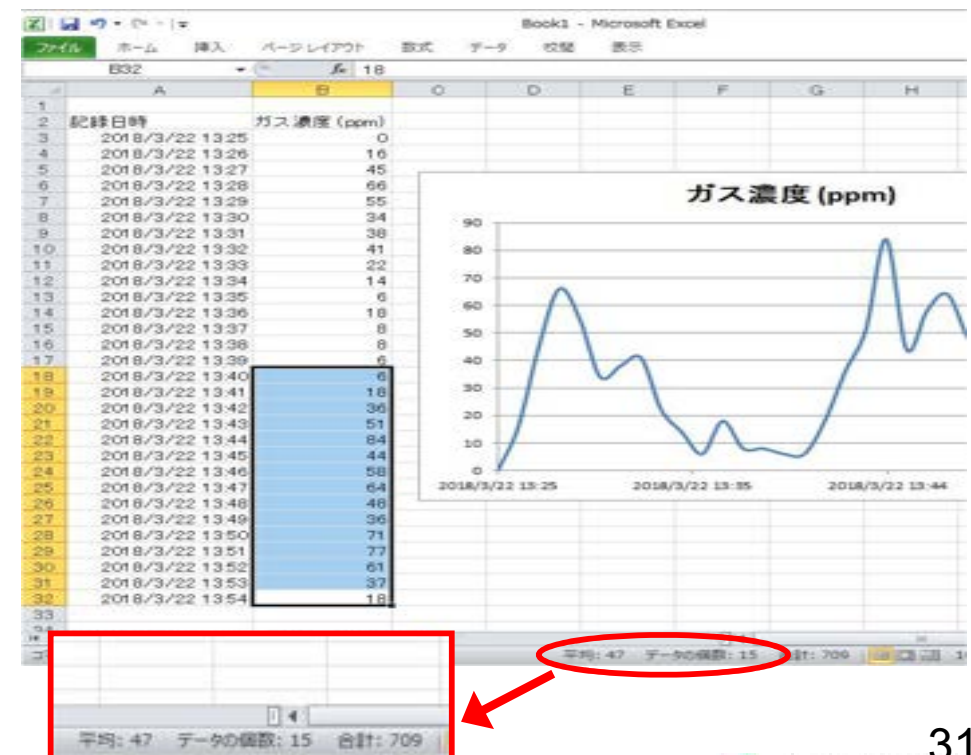
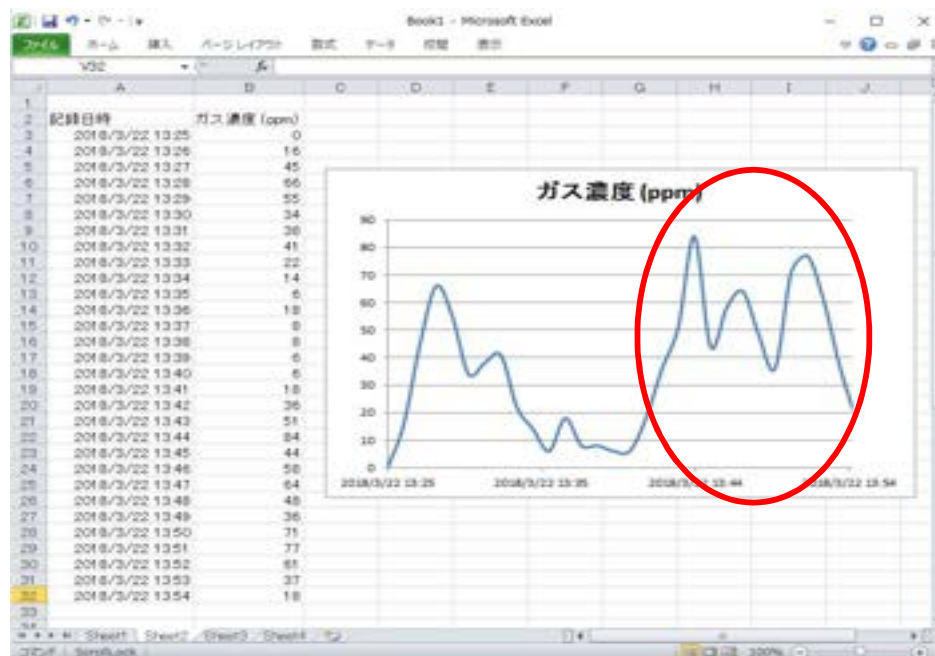
(3) 測定結果

		測定回数 (n)					測定値 [ppm]
		1	2	3	4	5	
短時間 評価 (~1h)	指示値 [ppm]	47					
	測定時間 [min]	10					
	測定結果 (15分間平均値) [ppm]	31.33333333					31
長時間 評価 (1h~)	指示値 [ppm]						
	測定時間 [h]						
	測定時間の内容 (選択)						
	測定結果 (8時間平均値) [ppm]						

測定した指示値の平均値と測定時間を入力します

- ・15分を超える測定の場合は、測定時間内でばく露濃度が最も高い15分間の平均値を入力します
- ・10分測定の場合は、残り5分間はばく露「ゼロ」と仮定し測定結果として表示されます

※5回の測定値を入力します
(ひとりが15分測定を5回、5人が1回ずつでも可)



後半作業の方がばく露濃度が高い

支援ツールの使用方法

短時間評価の例

(3) 測定結果

		測定回数 (n)					測定値 [ppm]
		1	2	3	4	5	
短時間評価 (~1h)	指示値 [ppm]	47	53	58			
	測定時間 [min]	15	15	15			
	測定結果 (15分間平均値) [ppm]	47	53	58			53
長時間評価 (1h~)	指示値 [ppm]						
	測定時間 [h]						
	測定時間の内容 (選択)						
	測定結果 (8時間平均値) [ppm]						

測定が3回の場合、(4)評価結果表の「測定回数の安全係数」が「2」になります。

成分	物質名	蒸気組成(mol%)			推計に使用する蒸気組成	蒸気組成の安全係数	(補正)指定濃度	
		全気化	飽和蒸気	実測結果等			5分間平均値	8時間平均値
1	トルエン	33.5%	14.6%		全気化	1	2.24	
2	メタノール	52.5%	76.6%		全気化	2.5	8.80	
3	メチルエチルケトン	3.9%	4.7%		全気化	4	1.04	
4	ヒンガリコールモノエチルエー	3.1%	0.2%		全気化	1	0.21	
5	酢酸エチル	3.2%	3.7%		全気化	4	3.41	
6	1-ブタノール	3.8%	0.3%		全気化	1	0.25	

実際には全気化時と飽和蒸気時の間の組成比となります
※全気化を前提として推算しますが、この例では飽和蒸気時の方が物質濃度が高くなるため、蒸気組成の安全係数を乗じ15分の平均値としています

(4) 評価結果

成分	物質名	短時間評価					長時間評価				
		測定回数の安全係数	補正測定値 [ppm]	ばく露基準値 [ppm]	ばく露比	管理区分	安全係数	補正測定値 [ppm]	ばく露基準値 [ppm]	ばく露比	管理区分
1	トルエン	2	4.49	60	7%	1B			20		
2	メタノール	2	17.60	250	7.0%	1B			200		
3	メチルエチルケトン	2	2.09	300	0.7%	1A			200		
4	ヒンガリコールモノエチルエー	2	0.42	15	2.8%	1A			5		
5	酢酸エチル	2	6.83	600	1.1%	1A			200		
6	1-ブタノール	2	0.51	50	1.0%	1A			20		
混合物評価					20%	1C					
判定					良好						

混合物評価の「管理区分」と「判定」が表示されます

5回に満たない場合は測定回数の安全係数が乗じられ測定値が補正されます

支援ツールの使用方法

短時間評価の例

(3) 測定結果

		測定回数 (n)					測定値 [ppm]
		1	2	3	4	5	
短時間 評価 (~1h)	指示値 [ppm]	47	53	58	49	55	
	測定時間 [min]	15	15	15	15	15	
	測定結果 (15分間平均値) [ppm]	47	53	58	49	55	52
長時間 評価 (1h~)	指示値 [ppm]						
	測定時間 [h]						
	測定時間の内容 (選択)						
	測定結果 (8時間平均値) [ppm]						

測定を5回実施することで「測定回数の安全係数」が1になります。

成分	物質名	蒸気組成(mol%)			推計に使用する蒸気組成の安全係数	(補正)推定濃度	
		全気化	飽和蒸気	実測結果等		15分間平均値	8時間平均値
1	トルエン	33.5%	14.6%		全気化	1	2.23
2	メタノール	52.5%	76.6%		全気化	2.5	8.76
3	メチルエチルケトン	3.9%	4.7%		全気化	4	1.04
4	シメンジリコールモノエチルエー	3.1%	0.2%		全気化	1	0.21
5	酢酸エチル	3.2%	3.7%		全気化	4	3.40
6	1-ブタノール	3.8%	0.3%		全気化	1	0.25

(4) 評価結果

成分	物質名	短時間評価					長時間評価				
		測定回数の安全係数	補正測定値 [ppm]	ばく露基準値 [ppm]	ばく露比	管理区分	安全係数	補正測定値 [ppm]	ばく露基準値 [ppm]	ばく露比	管理区分
1	トルエン	1	2.23	60	4%	1B			20		
2	メタノール	1	8.76	250	3.5%	1B			200		
3	メチルエチルケトン	1	1.04	300	0.3%	1A			200		
4	シメンジリコールモノエチルエー	1	0.21	15	1.4%	1A			5		
5	酢酸エチル	1	3.40	600	0.6%	1A			200		
6	1-ブタノール	1	0.25	50	0.5%	1A			20		
混合物評価					10%	1C					
判定				良好							

支援ツールの使用方法

長時間評価の例

(3) 測定結果

		測定回数 (n)					測定値 [ppm]
		1	2	3	4	5	
短時間 評価 (~1h)	指示値 [ppm]						
	測定時間 [min]						
	測定結果 (15分間平均値) [ppm]						
長時間 評価 (1h~)	指示値 [ppm]						
	測定時間 [h]						
	測定時間の内容 (選択)						
	測定結果 (8時間平均値) [ppm]						



(3) 測定結果

		測定回数 (n)					測定値 [ppm]
		1	2	3	4	5	
短時間 評価 (~1h)	指示値 [ppm]	47	53	58	49	55	
	測定時間 [min]	15	15	15	15	15	
	測定結果 (15分間平均値) [ppm]	47	53	58	49	55	52
長時間 評価 (1h~)	指示値 [ppm]	10					
	測定時間 [h]	2					
	測定時間の内容 (選択)	②ばく露時間の一部を測定 (同一の作業) 【ケースD】					
	測定結果 (8時間平均値) [ppm]	10					10

【ケースD】の例

測定した指示値の平均値と測定時間を入力します

※長時間(ケースD)として評価

※5回の測定値を入力します

(ひとりが2時間測定を5回、5人が1回ずつでも可)

測定時間の内容をプルダウンで選択します

※②ばく露時間の一部を測定(同一の作業)【ケースD】
を選択します

同一作業のため2時間平均は8時間平均とみなします

支援ツールの使用方法

長時間評価の例

(3) 測定結果

		測定回数 (n)					測定値 [ppm]
		1	2	3	4	5	
短時間 評価 (~1h)	指示値 [ppm]	47	53	58	49	55	
	測定時間 [min]	15	15	15	15	15	
	測定結果 (15分間平均値) [ppm]	47	53	58	49	55	52
長時間 評価 (1h~)	指示値 [ppm]	10	10	9	10	9	
	測定時間 [h]	2	2	2	2	2	
	測定時間の内容 (選択)	②は長時間の一部を測定 (同一の作業) 【ケースD】					
	測定結果 (8時間平均値) [ppm]	10	10	9	10	9	9.6

成分	物質名	蒸気組成(mol%)			推計に使用する蒸気組成	蒸気組成の安全係数	(補正)推定濃度	
		全気化	飽和蒸気	実測結果等			15分間平均値	8時間平均値
1	トルエン	33.5%	14.6%		全気化	1	2.23	0.41
2	メタノール	52.5%	76.6%		全気化	2.5	8.76	1.60
3	メチルエチルケトン	3.9%	4.7%		全気化	4	1.04	0.19
4	ヘンダリコールモノエチルエー	3.1%	0.2%		全気化	1	0.21	0.04
5	酢酸エチル	3.2%	3.7%		全気化	4	3.40	0.16
6	1-ブタノール	3.8%	0.3%		全気化	1	0.25	0.05

実際には全気化時と飽和蒸気時の間の組成比となります
※全気化を前提として推算しますが、この例では飽和蒸気時の方が物質濃度が高くなるため、蒸気組成の安全係数を乗じ15分の平均値としています

(4) 評価結果

成分	物質名	短時間評価					長時間評価				
		測定回数の安全係数	補正測定値 [ppm]	ばく露基準値 [ppm]	ばく露比	管理区分	安全係数	補正測定値 [ppm]	ばく露基準値 [ppm]	ばく露比	管理区分
1	トルエン	1	2.23	60	4%	1B	1	0.41	20	2.0%	1A
2	メタノール	1	8.76	250	3.5%	1B	1	1.60	200	0.8%	1A
3	メチルエチルケトン	1	1.04	300	0.3%	1A	1	0.19	200	0.1%	1A
4	ヘンダリコールモノエチルエー	1	0.21	15	1.4%	1A	1	0.04	5	0.8%	1A
5	酢酸エチル	1	3.40	600	0.6%	1A	1	0.16	200	0.1%	1A
6	1-ブタノール	1	0.25	50	0.5%	1A	1	0.05	20	0.2%	1A
混合物評価					10%	1C				4%	1B
判定		良好					十分に良好				

支援ツールの使用方法

過去に実施した作業環境測定や個人ばく露測定の結果から個々の物質の蒸気(ガス)組成比率を用いる場合

(3) 測定結果

		測定回数 (n)					測定値 [ppm]
		1	2	3	4	5	
短時間 評価 (~1h)	指示値 [ppm]	47	53	58	49	55	
	測定時間 [min]	15	15	15	15	15	
	測定結果 (15分間平均値) [ppm]	47	53	58	49	55	
長時間 評価 (1h~)	指示値 [ppm]	10	10	9	10	9	
	測定時間 [h]	2	2	2	2	2	
	測定時間の内容 (選択)	②ばく露時間の一部を測定 (同一の作業) 【ケースD】					
	測定結果 (8時間平均値) [ppm]	10	10	9	10	9	

成分	物質名	蒸気組成(mol%)			推計に使用する蒸気組成	蒸気組成の安全係数	(補正)推定濃度	
		全気化	飽和蒸気	実測結果等			15分間平均値	8時間平均値
1	トルエン	33.5%	14.6%	31.9%	実測結果等	1	2.11	0.39
2	メタノール	52.5%	76.6%	54.0%	実測結果等	1	3.57	0.65
3	メチルエチルケトン	3.9%	4.7%	4.4%	実測結果等	1	0.29	0.05
4	ヘングリコールモノエチルエー	3.1%	0.2%	2.9%	実測結果等	1	0.19	0.04
5	酢酸エチル	3.2%	3.7%	3.2%	実測結果等	1	0.21	0.04
6	1-ブタノール	3.8%	0.3%	3.6%	実測結果等	1	0.24	0.04

推計に使用する蒸気組成欄をプルダウンで実測結果等に変更します

作業環境測定等の実測濃度を比率に置き換え、蒸気組成 (mol%) の「実測結果等」に組成比として入力します

(4) 評価結果

成分	物質名	短時間評価					長時間評価				
		測定回数の 安全係数	補正測定値 [ppm]	ばく露基準値 [ppm]	ばく露比	管理区分	安全係数	補正測定値 [ppm]	ばく露基準値 [ppm]	ばく露比	管理区分
1	トルエン	1	2.11	60	4%	1B	1	0.39	20	1.9%	1A
2	メタノール	1	3.57	250	1.4%	1A	1	0.65	200	0.3%	1A
3	メチルエチルケトン	1	0.29	300	0.1%	1A	1	0.05	200	0.0%	1A
4	ヘングリコールモノエチルエー	1	0.19	15	1.3%	1A	1	0.04	5	0.7%	1A
5	酢酸エチル	1	0.21	600	0.0%	1A	1	0.04	200	0.0%	1A
6	1-ブタノール	1	0.24	50	0.5%	1A	1	0.04	20	0.2%	1A
混合物評価					7%	1B				3%	1B
判定		十分に良好					十分に良好				

お詫びとお願い

リアルタイムモニタの現状

XV-389型

内蔵の検量線（ガス種設定）は17種
混合溶剤の個々の物質濃度推算に必要な換算係数を
設けている物質は、合計で38種

XP-3120-V型

混合溶剤の個々の物質濃度推算に必要な換算係数を
設けている物質は、合計で104種

換算係数表に記載がない物質

お客様からのお問い合わせが多い物質から調査していく予定

検知原理（熱線型半導体(MOS)式）

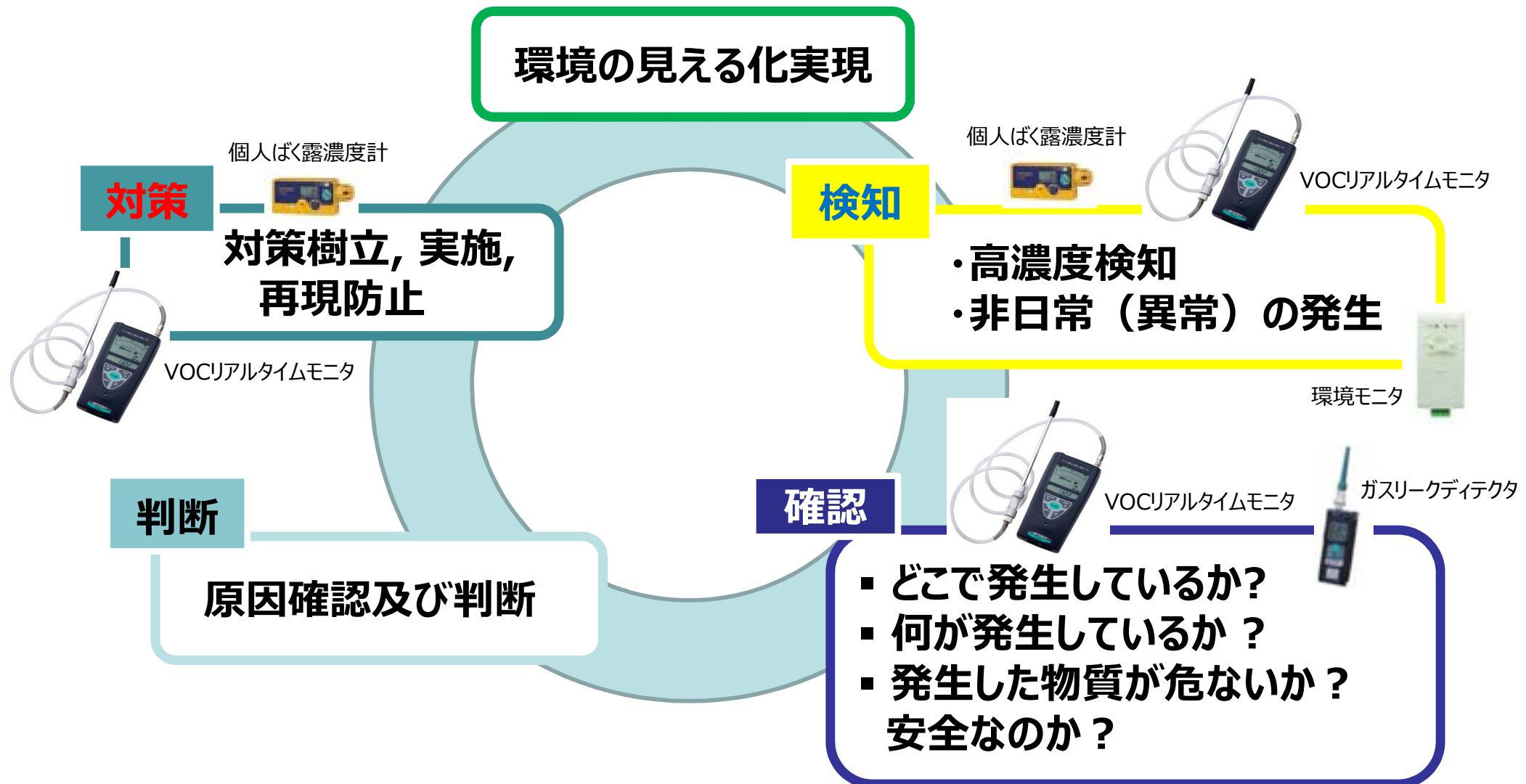
酸化・還元反応を利用（還元性の物質には感度を有する）

→ どの物質、その濃度が不明でも、トータルでの濃度変動を見て取れる
（ばく露のピークとなるタイミングや低減対策の検討に有効）



おわりに

作業環境における安全・快適な環境の実現と維持



安全への願いを世界へ、そして未来へ。



ご安全に！