

Dräger



VOC検知用 ポータブルガスクロ のご紹介

Dräger X-pid® 9500

ドレーゲルジャパン株式会社

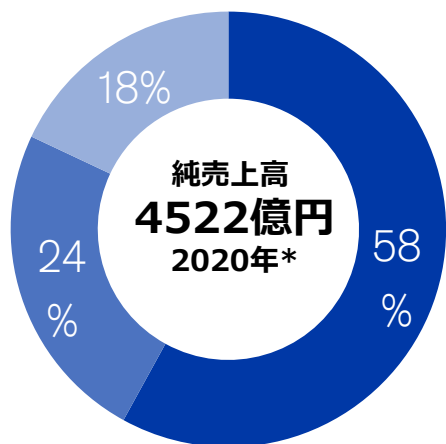
福留健司

会社紹介

ドレーゲル・プロフィール

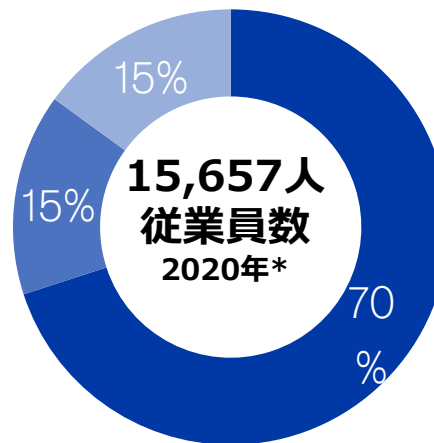


従業員数	15,657人（2020年）
純売上高	34億ユーロ（2020年）
最高経営責任者	シュテファン・ドレーゲル（同族経営）
企業組織形態	AG & Co. KGaA
本社	リューベック（1889年創業）
生産拠点	ドイツ、ブラジル、中国、チェコ共和国、南アフリカ、スウェーデン、英国、米国
セールス・サービス拠点	50か国以上



- Europe
- Africa, Asia, Australia
- Americas

*As of December 31, 2020



会社紹介

ドレーゲルジャパン・プロフィール



本 社

〒141-0021 東京都品川区上大崎2-13-17
目黒東急ビル 4F

設 立

1983年12月10日

資本金

4億9950万円

従業員数

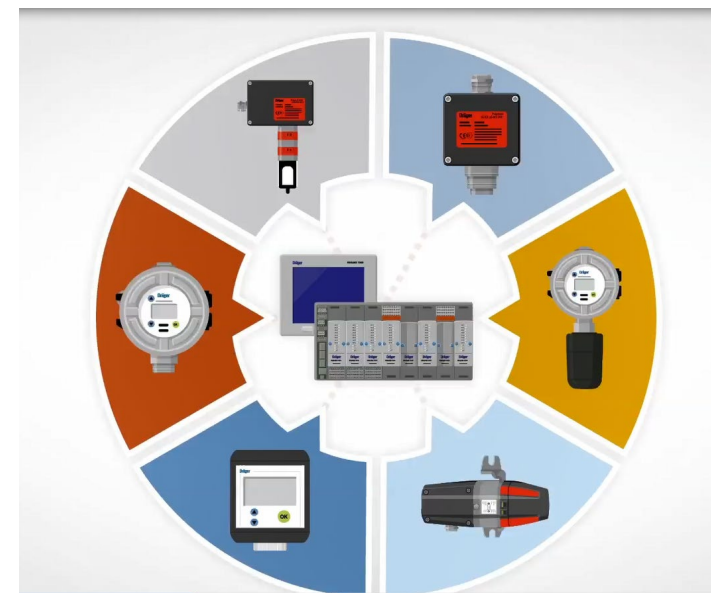
197名

セイフティ事業部取扱製品

ガス検知警報器、ガス検知警報システム、
検知管式ガス測定器、アルコール検知器、
空気呼吸器、酸素呼吸器、 化学防護服、
避難用マスク、潜水器具他

セールス・サービスセンター

仙台営業所、東京営業所、大阪営業所、
福岡営業所



会社紹介

ドレーゲルセイフティー事業部：安全に関するトータルソリューション

定置式
火炎・ガス検知システム



ポータブル・ガス検知警報器



マスク・フィルター



緊急避難用機器



空気呼吸器
エアライン



防護服



アルコール検知器
薬物チェッカー



避難用シェルターシステム
トレーニング設備



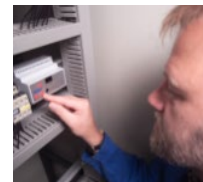
レンタル



修理校正機器、
およびシステム



サービス（点検・校正・修理）



トレーニング



Dräger X-pid[®] 9000/9500

概要



センサーユニットと
モバイルアプリを備えた
コントロールユニットで
構成されています。

X-pid 9500

ベンゼンおよびその他の発がん性物質用
ベンゼン、ブタジエンなどの揮発性有機
化合物（VOC）は、低い濃度でも発がん
性があるものがあります。

他のガスや蒸気もしばしば存在するため、
選択的な測定が必要です。

メンテナンス作業中は、短い測定時間と
低いトータルコストが求められます。

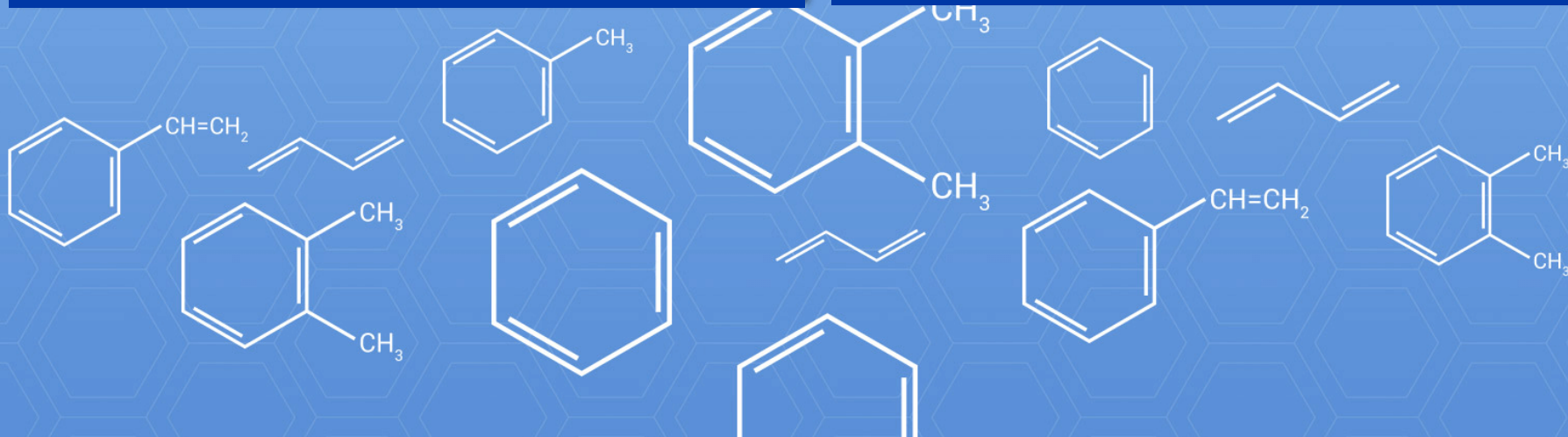
X-pid 9500は、消耗品なしで高速測定を
実現します。これにより、特に数多く
の測定を行うユーザーにとって、効率的
な安全管理が可能となります。

VOC (Volatile Organic Compounds 揮発性有機化合物)

化学的背景

- VOCは揮発性の炭素水素です。
- 通常の周囲温度でかなりの蒸気圧を持っているので、低温で蒸発（揮発）し、通常の呼吸で簡単に体内に入り込みます。

多くの対象化合物

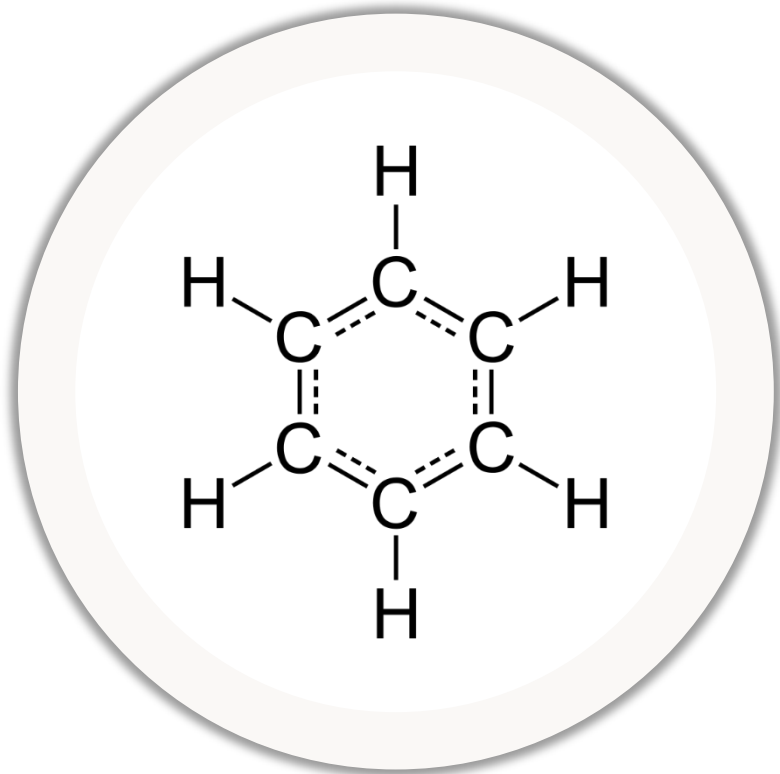


VOCを供給する主要セクター

- プラスチック、合成繊維、合成ゴム
- 染料、顔料、塗料、コーティング
- 肥料、農薬、殺虫剤
- 化粧品、石鹼、洗浄剤、洗剤
- 医薬品、特殊化学品

幅広い産業用途

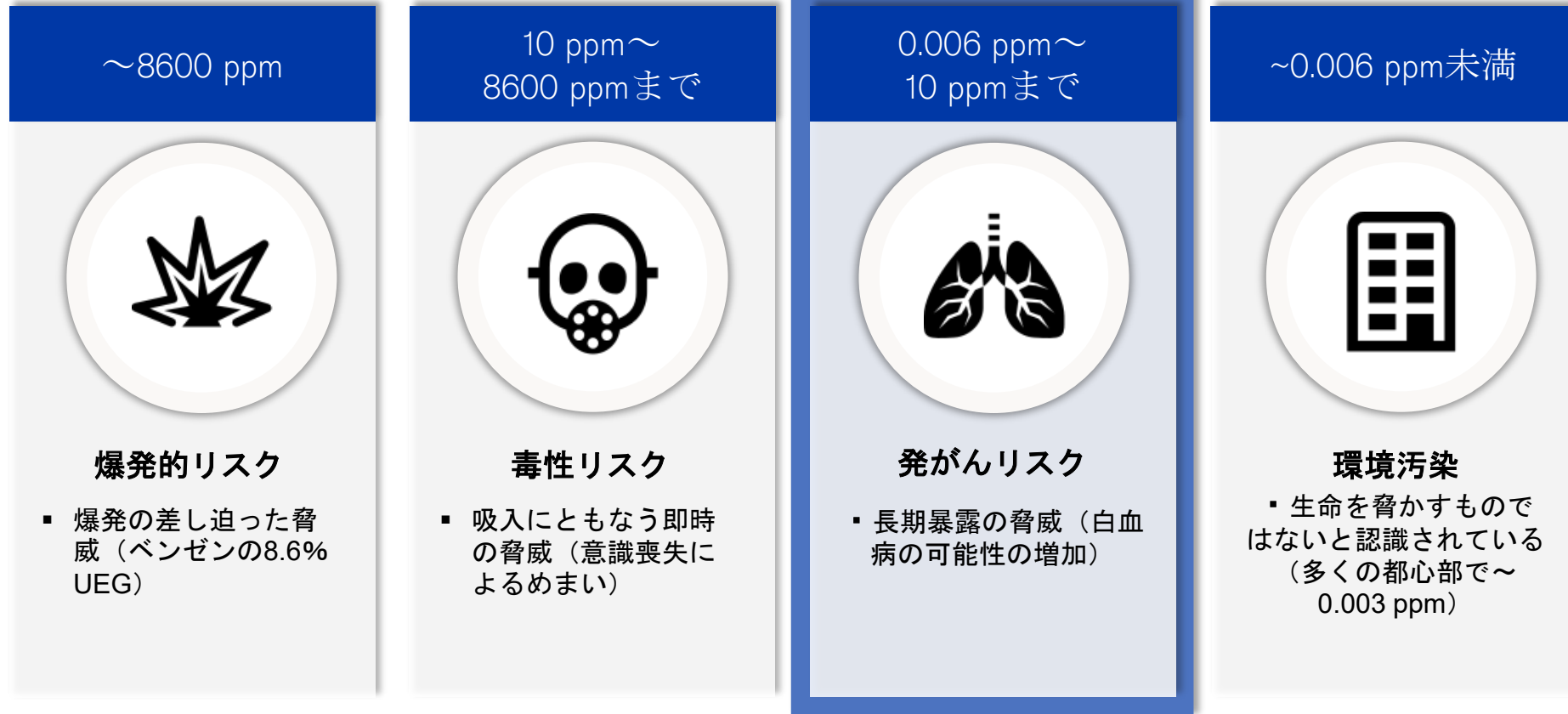
ベンゼン 世界共通のVOC発がん性分類



ベンゼン(CAS 71-42-2)

- 化学式**C₆H₆**、特徴的なリング構造。
- 引火性が高く、無色から淡黄色の**液体**
- 簡単に蒸発し、ほとんどの人は、空気中に2.5~5 ppmの濃度で特有の臭いに気付きます。
- 芳香族と呼ばれる**BTEX**ファミリー（ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン）に属します。これは、甘く、しばしば心地よい香りがするためです。
- 2017年に約5,000万トンの生産量を誇る5つの**最大の商品有機化学物質**の1つです。ベンゼンから派生した主要な汎用化学物質はプラスチックです。
- ベンゼンは**発がん性物質**であり、ほとんどの非工業用途は制限されています。
- 労働者は、**石油精製所、（石油）化学プラント、製鉄メーカーのコークス工場、鑄造所、貯蔵所（ガソリンまたはベンゼン自体の流通と使用）**でベンゼンにさらされています。

ベンゼンの濃度レベルによる様々な脅威



➤ ドイツでは2016年だけで、ベンゼンからの職業病 (リンパがん) として117人の死亡が認められた**。

Dräger X-pid[®] 9500

センサユニット 3秒長押しでON

- コントロールユニット（専用スマホ）とBluetoothで接続するまでは、点滅を継続する
- 専用スマホと接続後は、連続して点灯

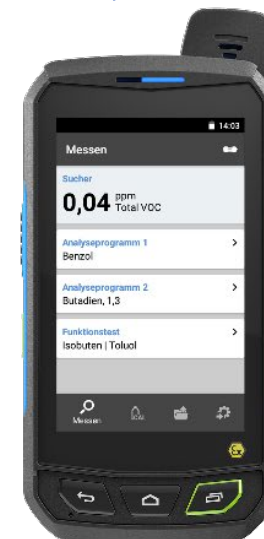
- センサ
- GC部
- 各種ポンプ
- 活性炭フィルタ



コントロールユニット 3秒長押しでON

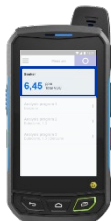
- スタートアップ後、スクリーンを指で上にスワイプしてロックを解除。

- 各種メニューの選択
- データ表示
- 測定データの保存と送付



Dräger X-pid[®] 9500

Deep Dive



測定モード
Seeker

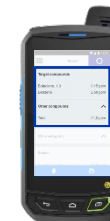
測定ポイントの事前テストと位置特定のための
ブロードバンド測定

Seekerは、存在するすべての揮発性有機化合物(VOC)の総濃度の連続的な直接読み取り測定を可能にします。

測定モードSeekerはVOC合計濃度を表示し、
単一のPID測定装置に匹敵します。



測定モード
Analysis



発がん性化合物モニタリングのための選択的
測定

Analysisにより、事前に選択された物質、いわゆるターゲット化合物を数秒で選択的に測定できます。ターゲット化合物ごとに正確な濃度が自動的に計算されます。

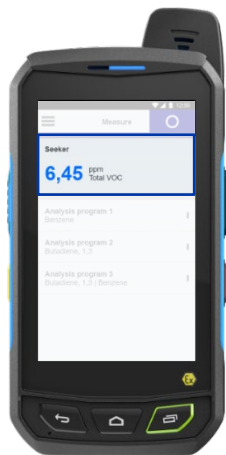
測定モードAnalysisはベンゼンなど特定の物質に最適化されており、実験室のガスクロマトグラフに匹敵します。

Dräger X-pid® 9500

操作と測定の概要

測定モード
Seeker

01

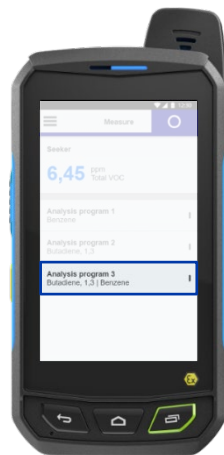


測定点の事前テストと位置特定

6.45 ppm
Total VOC

測定モード
Analysis

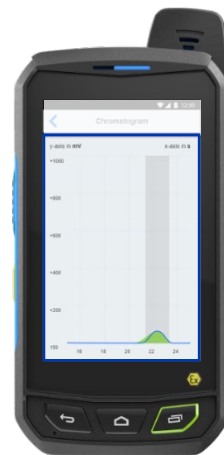
02



関連するターゲット化合物を含む
分析プログラムの選択と開始

ブタジエンとベンゼン用の
分析プログラムを選択

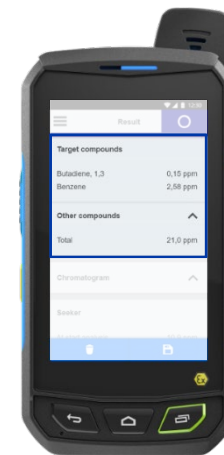
03



妥当性をチェックするためのリアル
タイムでの測定信号の視覚化

分析時間：約**30秒**

04



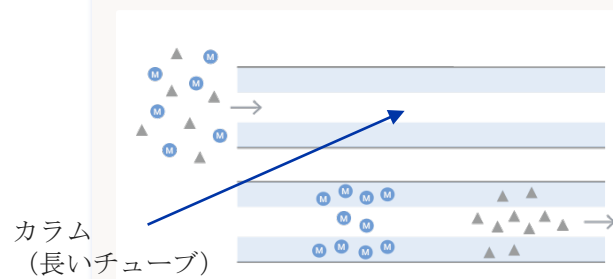
対象化合物あたりの濃度表示と閾
値超過時のアラーム

0.15 ppm ブタジエン
2.58 ppm ベンゼン
1.44 ppm その他 VOC

Dräger X-pid[®] 9500

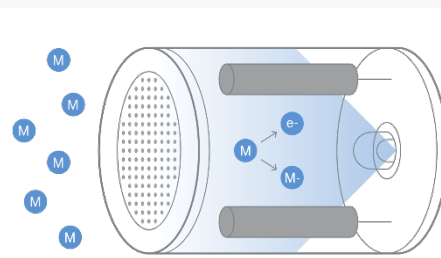
技術概要

ガスクロマトグラフィー (GC)



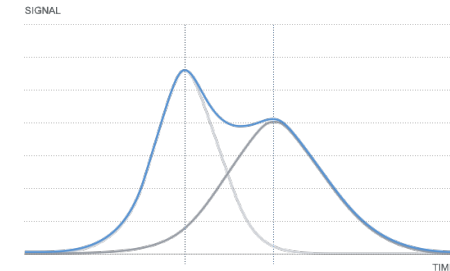
GCにより、**ガスまたは蒸気混合物の中の異なる分子が互いに分離**されます。これらは、異なる時間、いわゆる“保持時間”でGC分離カラム（長いチューブ）から出てきます。保持時間は分子ごとに特徴的であり、**個々の化合物を特定することができます**。X-pid 9500では保持時間があらかじめわかっている分子をターゲット化合物として設定しています。

光イオン化検出器 (PID)



GCカラムからでてくるガス分子は、PIDセンサによってイオン化されます。電極間の電流値を測定することにより、**イオン化された分子の量を決定**できます。PIDは、ポータブル測定デバイスで特に堅牢であることが証明されています。標準ガスを使用して校正を行うことにより、**電圧信号は体積濃度**（例：ppm）に変換されます。

分析アルゴリズム



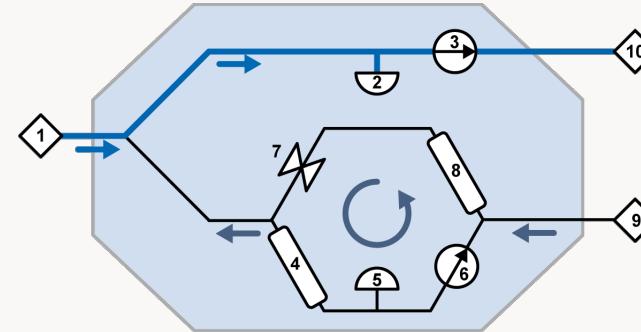
クロマトグラムは、サンプルをGCカラムに注入した後の経時的なPID信号を示すグラフです。各「ピーク」は化合物を表します。**化合物の重なった信号を一つ一つの化合物の信号に数学的に分離**することにより、選択性が向上します。化合物の決定とその濃度の決定は、モバイルアプリで完全に自動化されています。

Dräger X-pid[®] 9500 動作原理

シーカー（探知）モードでの定常動作と測定

ガスサンプルは継続的に吸引され、シーカーPIDで検出されます。

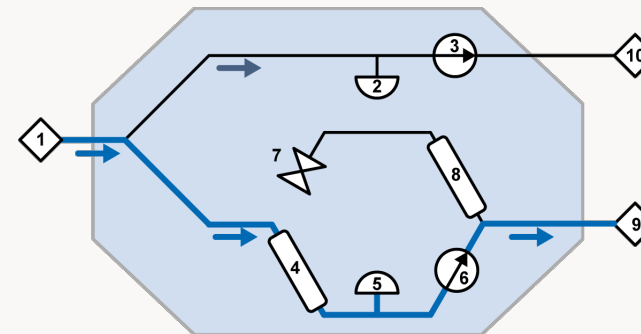
キャリアガス（GCカラムの中を流れる空気）は、内部活性炭フィルターによって精製され、GCカラムを永久にフラッシュし続けます。定常運転では、ろ過された空気のみが分析用PIDを通過します。キャリアガスは循環します。



分析モードでの注入と測定

バルブが1秒間切り替えられると、ガスサンプルがGCカラムに注入され、各化合物が分析PIDで、それぞれ異なる時間でPIDセンサで検出されます。クロマトグラムとして記録されます。

GCカラムは、分析中に数秒間だけVOCを含む環境ガスサンプルにさらされます。



1 - ガスサンプル注入口
2 - シーカーPID

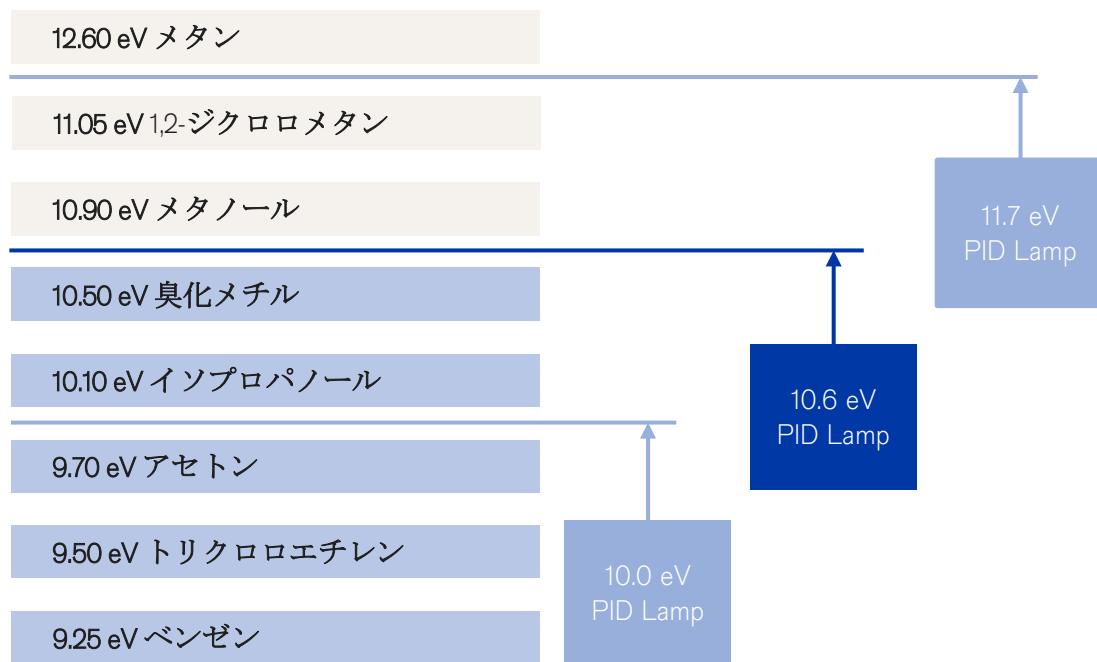
3 - ポンプ1
4 - GC用カラム

5 - 分析PID
6 - ポンプ2

7 - バルブ
8 - 活性炭フィルター

9 - キャリアガス入口
10 - ガスサンプル出口

Dräger X-pid[®] 9500 PID センサ (光イオン化式)



PID センサ

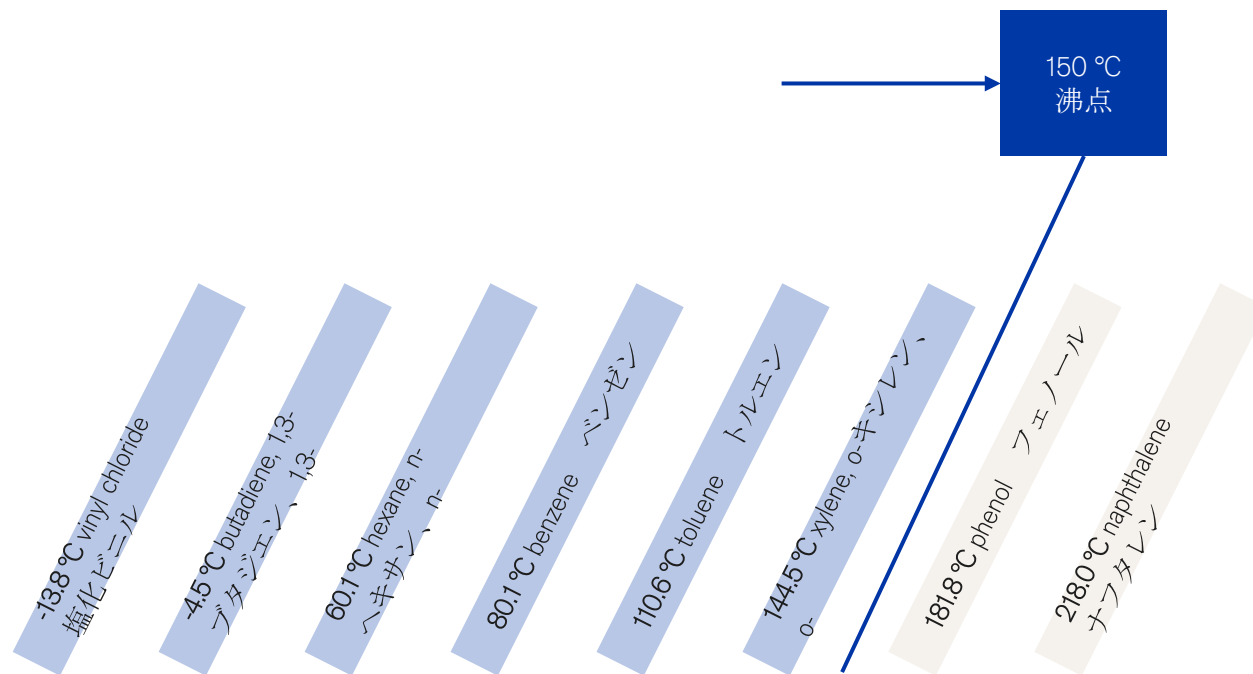
UVランプが高エネルギーの光子を生成します。その光子が分子Mと衝突した際に電子 (e-) が放出され、分子はイオンM⁺となります。このイオンM⁺はセンサ内のカソード (電極) に達し、一方報酬された電子はアノード (電極) に達する。この結果、分子の数に比例した電流が電極間を流れることとなる。



X-pid には 10.6 eV のPID lamp が組み込まれており、光イオン化エネルギーが10eVよりも低い分子のみを検出することができます。これよりも高い光イオン化エネルギーを持つ分子はイオン化されず、したがって検出できません。ほかのエネルギーをもつPIDランプをX-pidに組み込むことはできません。

Dräger X-pid[®] 9500

GCガスクロマトグラフィーカラム



マルチキャピラリーカラム



コネクタ付きGCオープン

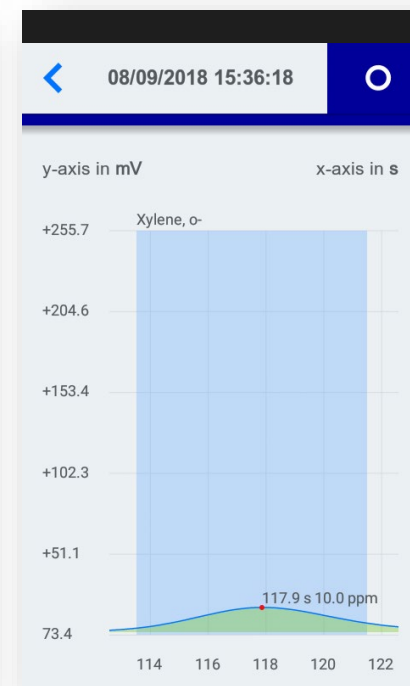
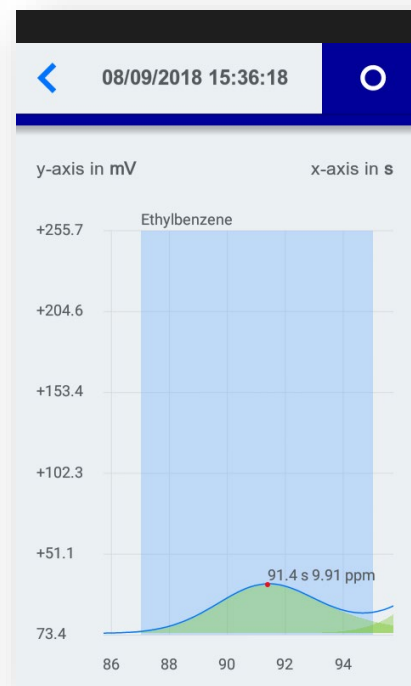
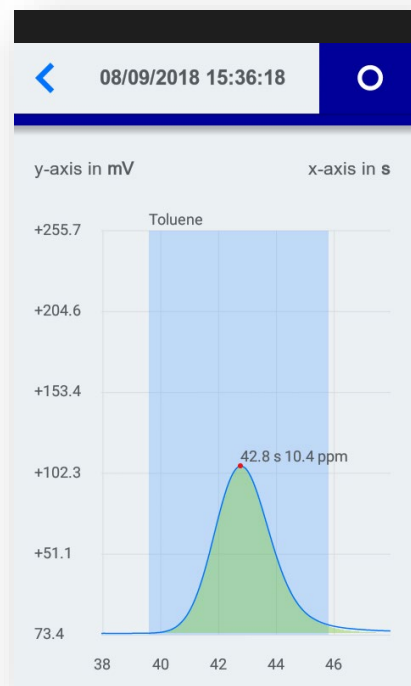
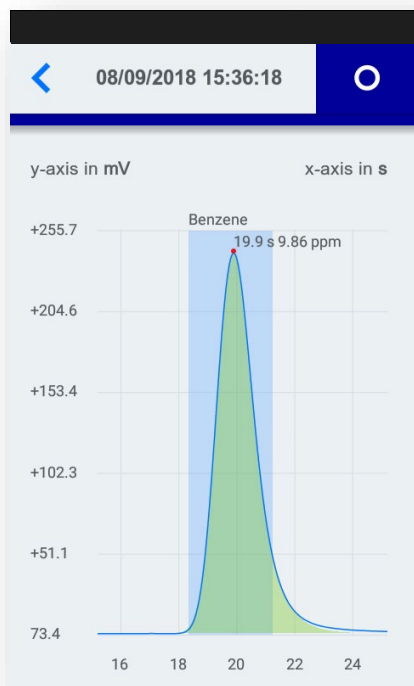


X-pidには、長さ約1メートルのマルチキャピラリーカラムが装備されています。GCの条件は、等温（40°C）と等流速（カラムを通る一定流量）です。カラムは無極性なので、分離は化合物の沸点の順になります。揮発性が低いほど、化合物がカラムから流出するまでの時間（保持時間、リテンションタイム）が長くなります。保持時間が長い化合物ほど、ピークが広がります。

沸点が150°Cを超えると、ピークは非常に平坦になるため、PID信号のノイズと区別することはできなくなります。

Dräger X-pid[®] 9500 BTEX測定信号

化合物の分離と選択性



測定4

10.0 ppm ベンゼン, 10.0 ppm トルエン, 10.0 ppm エチルベンゼン, 10.0 ppm キシレン、o-

分析用GCとの比較

	Xpid 9500 	分析用GC GC-FID, ECD, GC-PIDなど 	備考
GCカラム	固定、変更不可	測定対象によって選択して、変更可能	X-pid 9500は <ul style="list-style-type: none"> ベンゼンなど石油化学で検知対象となるVOC 短時間 現場検知 に特化しているため。
サンプル注入方法	バルブ切り替えによる環境大気導入のみ、固定	シリンジ、バルブ切替、濃縮など、さまざまな方法あり	
GCカラム温度 (オープン温度)	40°C固定	通常昇温させる40°Cくらいから300°Cくらいまで	
キャリアガス (GCカラムに流すガス)	活性炭を通した空気のみ	ヘリウム、水素など	
検出器	PIDのみ	検知対象により選択可能（一つの機器では固定されている）	
キャリブレーション	ゼロと10ppm（トルエン・イソブチレン）のみ	最低でも3濃度 かつ3回以上繰り返し	

X-pid: ベンゼン等芳香族と石油化学起因の物質（沸点<150°C）測定に特化

Dräger X-pid[®] 9500

Application Scenarios

Challenge:

Unknown danger

工場や化学プラントのすぐ近くで臭気が発生するという地域住民からの苦情は、企業が対処する必要があります。X-pid 9500では、危険な濃度の芳香族化合物がないことを検出できるため、危機的な状況を緩和することができます。

- 01 Clearance Measurement
- 02 Exposure Measurement
- 03 Emission Measurement**
- 04 Exploration Measurement

Solution:
X-pid[®] 9500

Dräger X-pid[®] 9500

Application Scenarios

Challenge:

Variety of hazardous substances

生産プラントは、ガスや蒸気を通じてさまざまな危険を引き起こします。

短い測定時間、測定あたりの低コスト(消耗品なし)、X-pid 9500が18を超えるターゲット化合物を検出できる可能性により、サイト全体の包括的な調査を実行できます。

01 Clearance Measurement

02 Exposure Measurement

03 Emission Measurement

04 Exploration Measurement

Solution:
X-pid[®] 9500

Many thanks

Kenji Fukudome | Product Manager

Mail kenji.fukudome@draeger.com

Dräger. Technology for Life®