



NEWS

Vol.112 Summer 2020-7



本社/工場

環境を守るテクノロジー

作業環境測定用 連続吸引式検知管の開発背景

人体に有害な化学物質等を取り扱う作業場での曝露を防止するため、労働安全衛生法では、発がん性や中毒性を有する物質を「特定化学物質」あるいは「有機溶剤」として指定し、これらのうち103物質について作業中の環境濃度を定期的に測定することを義務付けています(令和2年7月時点)。これらの測定法として機器分析法等が定められていますが、一部のガス及び揮発性の物質については、共存する物質がない等の条件において、簡易測定法である検知管によるガス濃度測定が認められています。当社では、従来からの真空式気体採取器を用いた検知管について、この用途向けの製品をご提供してまいりました。

作業環境の主要な測定には、環境濃度を測定するA測定と発散源濃度を測定するB測定があり、測定時間はそれぞれ「連続した10分間以上」、および「10分間」と指定されています。従来の真空式気体採取器の検知管を使用した場合、検知管によっては複数回の吸引操作を行わなければならないため、並行して行われる周辺の状態調査などの作業に支障をきたすことがあります。

こうした状況の改善を目指し、当社では、スイッチを入れたら10分間の測定を自動で行える連続サンプリングによる検知管の測定システムを考案し、平成12年(2000年)頃から開発に着手しました。当時は通気抵抗が小さい捕集管用の低負荷ポンプが主流であったため、高負荷な検知管の吸引に耐える電動ポンプの開発も必須となりました。そして、平成13年の労働安全衛生法施行令の改正によって追加された、特定

化学物質のエチレンオキシドの測定義務化を皮切りに、10分間の連続サンプリングによる新たな採取方式の検知管163TPと自動ガス採取装置GSP-300FTを開発し、平成14年11月より販売を開始いたしました。病院等で行われるエチレンオキシドの滅菌作業に関する作業環境測定に当たり、検知管によりそれまで以上に効率的に測定を行うことが可能になりました。

これ以降、各種の特定化学物質ならびに有機溶剤について、このシステムに対応した検知管の開発を精力的に進め、また、小型電動ポンプの性能を向上させたGSP-300FT-2と

防爆タイプのGSP-311FTを開発しました。現在までにホルムアルデヒドや弗化水素をはじめとする特定化学物質11物質12型式、ならびに有機溶剤8物質8型式の合計20型式を取り揃えるに至り、これらをTPシリーズ検知管としてご提供させていただいております。なお、これらの開発に当たっては検知剤等に水銀化合物を使用しない

設計を推進し、全ての該当検知管について水銀不使用を実現しております。また、おかげさまで性能を向上した自動ガス採取装置につきましてもご好評をいただき、現在も製造販売を継続しております。

当社ではこれらの検知管について、作業環境測定の用途に加え、平成28年に実施が義務化された化学物質リスクアセスメントの曝露評価に使用可能な、個人曝露測定の考えを取り入れた15分間の測定にも利用できるよう、順次、対応していく予定です。

今後も、引き続きラインナップを充実していくとともに操作性の向上に努め、作業の方々への安全と効率的な作業にお役立ていただける製品と技術の開発に邁進してまいります。



硫酸含浸ガラスファイバーフィルターを用いた芳香族アミン類の測定

【はじめに】

近年、国内ではo-トルイジンを始めとする芳香族アミン類を取り扱う作業に従事していた複数の労働者に膀胱がんが発生したことから、それらの健康影響が懸念され始めました。厚生労働省により作業環境中の芳香族アミン類の濃度測定法に関して検討が行われ、平成29年(2017年)にo-トルイジンが特定化学物質に追加され、その作業環境測定法としてOSHA(米国労働安全衛生庁)の分析法を基にした硫酸含浸ガラスファイバーフィルターを用いた方法が採用されました。また、令和2年4月からは芳香族アミン類の一つである3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン(MOCA)の測定について、従来のろ過捕集法からo-トルイジンと同様のフィルターを用いた方法に変更されました。ここでは、芳香族アミン類全般の測定法として、今後、適用が見込まれる硫酸含浸ガラスファイバーフィルターを用いた測定法について、o-トルイジンの測定を例にご紹介します。

【測定法の概略】

硫酸含浸ガラスファイバーフィルターは一定量の硫酸が含浸された径37mmのフィルターで、専用カセット1個にフィルター2枚をセットした後(図1)、カセットを自動ガス採取装置に接続し一定流量(1L/min)で10分間吸引します。吸引された芳香族アミンはフィルター上にて硫酸と反応しアミン塩が形成されて捕集されます。



図1 o-トルイジン捕集・抽出の流れ

次に、カセットからフィルターを取り出し、強塩基水溶液を加えてアミンを遊離させ、更にトルエンを添加してトルエン層にo-トルイジンを分離抽出します(図1)。その後、分析感度の向上のため、抽出液にヘプタフルオロ酪酸無水物(HFAA)を添加してアシル誘導体化し(図2)、その溶液をガスクロマトグラフ/質量分析計に注入し分析します¹⁾。誘導体化、機器分析法は対象とするアミンにより異なります。

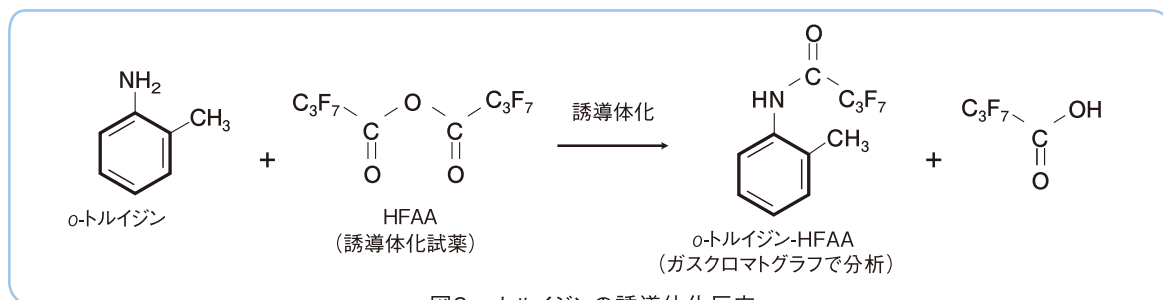


図2 o-トルイジンの誘導体化反応

【測定例】

o-トルイジン試薬(99.0%)を用いてガス拡散管法により調製した管理濃度(1ppm)付近の標準蒸気を、上記の方法で測定した結果を表1に示します。回収率は98.5%となり後段への破過もなく、理論濃度に対して分析値の差はわずかであり良好な結果が得られました²⁾。

表1 標準蒸気の測定結果(n=3)

理論濃度(ppm)	0.993
分析値(ppm)	0.978
回収率(%)	98.5(CV4.1%)

【おわりに】

当社では、ここでご紹介した硫酸含浸ガラスファイバーフィルターを製造供給しております。また、労働環境を想定したMOCA³⁾をはじめとするその他数種類の芳香族アミン類の測定についても、十分な性能が得られることを確認しております。今後もラインナップの拡充や性能向上に努め、各種アミン類の測定に対応した製品をご提供できるように努めてまいります。

引用文献

- 1) U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration: Sampling and Analytical Method, No.73 (1988).
- 2) 中川 脩 他：硫酸含浸ガラスファイバーフィルターを用いた環境因子によるアミン類の回収率への影響に関する報告, 第59回日本労働衛生工学会 第40回作業環境測定研究発表会 抄録集(2019).
- 3) 石井 健太 他：作業環境中 3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン(MOCA)の新規測定法の開発, 作業環境, Vol.40(3), 46-53(2019).

新製品紹介

ミニモニタシリーズ

CO-TEC 一酸化炭素検知警報器 CM-7B

TOXITEC 硫化水素濃度指示警報計 HS-7A / HS-7A-S

前号でご紹介した新製品OXYTECミニモニタに引き続き、発売から19年間ご好評いただいておりますミニモニタシリーズのCO-TEC CM-6BならびにTOXITEC HS-6A/HS-6A-Sを、小型・省電力化、警報機能等の拡充を図り、装着性と使いやすさを向上した新製品CM-7BならびにHS-7A、センサコードを付属したHS-7A-Sの販売を開始しました。

ブザーとランプによる従来の警報方式にバイブレーション機能を追加し、より確実に危険をお知らせします。

製鉄所等における一酸化炭素中毒事故防止、ならびに第二種酸素欠乏危険作業における遠隔測定による作業前の安全確認と、個人装着による作業中の硫化水素中毒事故防止等に引き続きお役立ていただけます。



CM-7B



HS-7A



センサコード

特長

●コンパクト・省電力設計

従来品より高さを20%カット、連続使用時間が約3.5倍

●確実な警報

より大きなブザー音・ランプ点滅・バイブレーションにより瞬時に危険をお知らせ

●遠隔測定と個人装着の両用

センサコード使用の有無で使い分け可能

(センサコードは前号で紹介した酸素濃度指示警報計GOA-7H-Sと共通で、CM-7B、HS-7Aに取り付けることができます。なお、従来品HS-6A-Sのセンサコードは使用できません。)

主な仕様

製品名称	装着形一酸化炭素検知警報器	装着形硫化水素濃度指示警報計
型式	CM-7B	HS-7AまたはHS-7A-S
センサ型式/採気方式	CO-604E(CM-6Bと共通)/拡散式	H2S-604E(HS-6Aと共通)/拡散式
測定範囲	一酸化炭素 0-300ppm (サービス範囲 301-999ppm)	硫化水素 0-30.0ppm (サービス範囲 30.1-50.0ppm)
防爆等構造	本質安全防爆構造(Ex ia IIC T3 Ga)、防塵・防滴構造(IP64相当)	
電源/連続使用時間	単4形アルカリ乾電池1本/3,500時間程度(無警報時、20℃以上、新品アルカリ乾電池使用)	
外形寸法・重量	約48mm(幅)×37mm(奥行き)×105mm(高さ)(突起部含む)、約110g(電池、センサ含む)	

詳細につきましては、当社営業本部までお問い合わせください。

学会・展示会情報

●WEFTEC 2020

(Water Environment Federation's Annual Technical Exhibition and Conference)

会期：2020年10月3日(日)～7日(水)〈展示会 5日(月)～7日(水)〉

会場：ニューオーリンズアーネストN モリアル会議センター
(米国ニューオーリンズ)

URL：https://www.weftec.org/

●OFFSHORE KOREA 2020(韓国船舶海事展)

会期：2020年10月13日(火)～15日(木)

会場：BEXCO(釜山国際展示場)(韓国・釜山)

URL：http://www.okkorea.org/eng/index.asp

※上記の展示会には、当社も出展しております。ご来場の際は、当社ブースにもお立ち寄りください。なお、スケジュールは都合により変更となる場合がございます。



検知管の有効期間を一部延長しました

この度、当社では検知管性能の見直しを行い、以下の14型式の検知管につきまして、従来の有効期間(2年間)から1年延長して指示精度が維持されることを確認いたしました。2020年4月より順次、有効期間を3年間に改定し販売いたします。対象型式は以下の通りです。

有効期間を3年間に変更した検知管 一覧

型式	測定物質	分類・用途
1A	一酸化炭素	呼吸用圧縮空気測定セット(エアチェッカ)用
2A	二酸化炭素	
6AH	水蒸気	
7H	ホスフィン(りん化水素)	短時間用 (気体採取器 GV-100、GV-110を用いて測定する検知管)
13L	二硫化炭素	
21LA	硫化カルボニル	
75	tert-ブチルメルカプタン	
92	アセトアルデヒド	
136LA	臭化メチル	
180L	アミン類	
113TP	イソプロピルアルコール	連続吸引式 作業環境測定用 (自動ガス採取装置を用いて測定する検知管)
122TP	トルエン	
202	ひ素	ひ素測定セット331(地質・水質調査)用
221C	塩化物イオン	生コンクリート中塩分測定セット(ソルテック)SL-10/SL-20用

Q&A

Q：一酸化炭素検知警報器CM-9Aの保守点検で、指示値の調整(スパン校正)を行おうと取扱説明書を読みました。説明書には、「校正」スイッチを押してから校正用ガスをセンサにあてると書かれていますが、先にガスをセンサにあてて「校正」スイッチを押しても、指示値の調整はできますか。

A：指示値の調整を行う時は、必ず「校正」スイッチを押し続け、校正の待機状態となってから、ガスをセンサにあててください。先にガスをセンサにあてると指示値の調整を正しく行うことができません。

校正の待機状態になると、センサ出力のモニタリングが開始されます。モニタリング中は、あらかじめ決められた時間内で、一酸化炭素ガスがない時(0ppm)から校正用ガスがあてられた時(標準仕様は80ppm)までのセンサ出力の安定性を確認しています。出力が安定していれば、指示値は自動で校正用ガスの濃度に調整され、不安定な場合は、表示部にエラーメッセージが表示されますので、その際は新しいセンサに交換します。

先に校正用ガスをセンサにあてると、ガス濃度の変動がない状態で、センサ出力のモニタリングが行われます。この場合、経時劣化したセンサでも出力が安定していると判別されることがあり、エラーメッセージが表示されません。そのまま使用すると誤った測定値となり、正確な一酸化炭素濃度の監視を行うことができません。このため、先に「校正」スイッチを押してから、ガスをセンサにあてて校正を行います。

ガステックニュース Vol.112
2020. 夏
発行日/2020年7月15日(季刊)
発行/株式会社ガステック
編集/ガステックニュース編集部
営業二部 営業開発課
〒252-1195
神奈川県綾瀬市深谷中8-8-6
TEL.0467(79)3911
FAX.0467(79)3979

編集スタッフ
責任者/小口 博史
委員/海福 雄一郎、高木 幸二郎、
岩永 裕介、宮腰 義規
制作/大進ラベル印刷株式会社

●編集スタッフからのお願い
各方面からの情報、およびご意見・ご要望・ご質問などをお待ちしています。なお、当ニュースは製品・技術情報誌ですので、ぜひ保存してご活用ください。また、定期送付をご希望の方は、当社ホームページまたはFAXなどでお申しつけください。次回発行は2020年10月の予定です。



あらゆる気体の測定に



株式会社 ガステック

SINCE 1970

営業本部: 〒252-1195 神奈川県綾瀬市深谷中8-8-6
電話0467(79)3911(代) Fax.0467(79)3979
西日本営業所: 〒532-0003 大阪市淀川区宮原2-14-14新大阪グランドビル
電話06(6396)1041 Fax.06(6396)1043
九州営業所: 〒812-0066 福岡市東区二又瀬11-9パークサイドスクエア
電話092(292)1414 Fax.092(292)1424
ホームページアドレス: <https://www.gastec.co.jp/>