



NEWS

Vol.117 Autumn 2021-10



本社/工場

環境を守るテクノロジー

パーミエーションチューブによる校正用ガスの調製 開発の歩み

当社の製品の一つに、パーミエーションチューブと呼ばれる一定濃度のガスを発生するものがあります。これは、合成樹脂等の細径チューブに封入された目的の物質がチューブの管壁を浸透透過 (permeation) してガスが発生します。校正用ガスとは、検知管の目盛付けやガス計測器の校正 (感度調整) 時に基準として用いられる、予め濃度が決定されているガスのことで、高圧ガス容器 (ボンベ) に充填されているものが一般的ですが、パーミエーションチューブを恒温に保持し、これに清浄な空気等の希釈ガスを連続的に通気することでも調製することができます。目的とする濃度のガスが連続的に調製されるので、容器等の内壁への吸着による濃度減衰の懸念を払拭できるだけでなく、反応性の高いガスをも調製できる可能性があります。また、樹脂中を透過してガスが発生するため量が制限され低濃度ガスの調製に適しています。これは1950~60年代に米国にて開発されたもので、当社においては1970年代初頭に検知管の目盛付け用として取り入れたのが始まりです。

1970年代に入ると、検知管の品質確保のため、米国のNIOSH (国立労働安全衛生研究所) が検知管の国家検定制度を立ち上げ、当時の米NBS (国立標準局) (現NIST (国立標準技術研究所)) が校正用ガスの調製法の一つとして用いていたパーミエーションチューブ法を、検定用のそれに用いることを決定しました。検知管の品質向上を目指し検定への参加を考えていた当社はいち早くこの情報を入手し、ガス校正が検知管品質の根幹を左右するとの考えから、校正用ガスの製法を合わせる事が必須であると判断し、早速、NBSを訪ねてチューブの作製方法を学び、自社にて、当時、国内で深刻化していた大気汚染の原因となる二酸化窒素、二酸化硫黄を対象ガスとして選定し作製を試みました。チューブの作製には対象ガスの高純度ボンベからのガスを沸点未満まで冷却液化してチューブに充填する作業が伴います。当時は液体窒素の入手が難しかったためドライアイスで冷却を試み、また、耐圧性チューブの選定や充填後の栓止め方法等、未経験なことが大部分であり、試行錯誤の末、NIOSH検定が始まった1972年までによく完成にたどり着きました。自社製チューブにより目盛付けを行った検知管型式を含め初回の検定に臨んだ結果、無事に合格を果たせました。その蔭にはパーミエーションチューブ

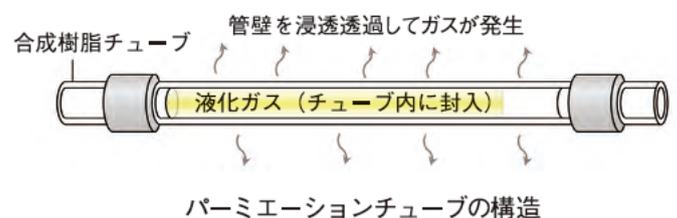
による校正精度の向上が大きく寄与したことが一因にあると考えております。

その後、検知管品種の増加に伴いチューブの品種も順調に増え、現在、ppm (百万分率) レベルの濃度のガス調製の一手段として約30種類のガスに関してチューブを供給しております*。また、この方法でガスを発生する際に必要となる、恒温器と希釈ガスの通気経路、ならびに流量調節器を一体にした装置を作製し、1970年代半ばに「パーミエーター」として併せて販売を開始しました。これはモデルチェンジを経て現在も供給し続けております。パーミエーションチューブ法は、悪臭防止法で指定されたメチルメルカプタンや硫化水素等の一部の特定悪臭物質の測定器を校正する用途のガス調製法としても採用されています。

2000年代半ばに入るとシックハウス問題の代表物質で、反応性の高いホルムアルデヒドに関して、(独) (現 (国研)) 産業技術総合研究所により国内の一次標準ガスの作製についてパーミエーションチューブ法が検討されることになり、現在、当社のホルムアルデヒドパーミエーションチューブの技術がその調製に活かされています**。また、2010年代半ばからは、呼吸や皮膚ガス計測の評価のために、健常者と罹患者で揮発量が異なるアセトン等の揮発性有機化合物についてppb (十億分率) レベル以下の極低濃度ガスが求められるようになり、それらの調製にパーミエーションチューブ法を適用することで、更に低濃度ガスの調製へ可能性が広がっています。ガス計測を精度よく正しく行うために不可欠な校正用ガス、その調製において果たすべきパーミエーションチューブの役割は今後ますます重要になると考えられ、その期待と可能性にお応えできる技術をさらに追求してまいります。

* 関連法令を遵守して製造・販売しております。

** 主要文献: Analyst誌, Vol.138, p.6930 (2013) および Accred. Qual. Assur.誌, Vol.23, p.199 (2018)。

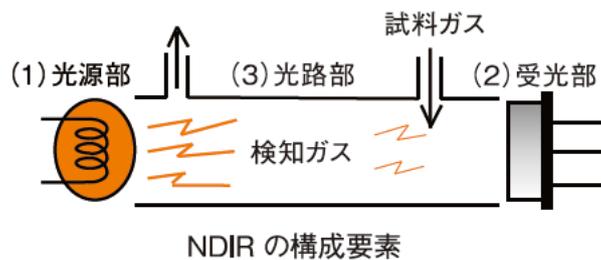


その1 非分散形赤外線吸収式センサー

ガス計測器の検知部(センサー)には様々な検知方式があり、測定対象ガスの性質に応じて適切なものが選定されます。当社のガス計測器に使用されている主なものに、化学反応を利用した定電位電解式やガルバニ電池式、化学反応と物理現象を組み合わせた接触燃焼式、物理現象を利用した赤外線吸収式などがあります。本号から数回に渡り、これらのセンサー技術をご紹介します。初回は、物理現象を利用した非分散形赤外線吸収式(NDIR)センサーを取り上げます。

昨今、新型コロナウイルスの感染対策として施される換気について、その尺度を知るために二酸化炭素(CO₂)濃度を測定する機会が増えておりますが、その測定には専ら、このNDIR方式の計測器が用いられています。NDIRとはNon Dispersive InfraRed(非分散赤外)の略で、ガスが固有の波長の赤外線を吸収する現象を利用するものです。光源から発した赤外線の全波長を分光(分散)せずにガスへ照射すると、その中の特定の波長の光が対象のガスに吸収されて減光します。その減光量がガス濃度に比例するので、減光量を計測しガス濃度を求めます。当社ではCO₂の検知に用いており、分散する必要がないので小型で安価に作製できるメリットがあります。

NDIRセンサーは、主に(1)光源部、(2)受光部、(3)光路部、(4)信号処理を行う回路から成り立っています。特に重要となる(1)~(3)について説明します。



- (1)光源部…十分な光量が得られる小型白熱電球が主に使用されます。CO₂を検知する場合、必要とされる3~5 μ mの赤外波長にて比較的大きな放射強度が得られます。
- (2)受光部…赤外線特定の波長域を通すフィルタが装着されています。特定の波長域を通すフィルタを選択することによりガスの選択性が得られ、CO₂の計測器の場合、その吸収波長である4.3 μ m付近を通すフィルタが装着されます。
- (3)光路部…光路の長さにより、ガスの検出限界や測定範囲が定まり、感度が変わります。光路を長くすることにより、より低濃度のガスの測定が可能になります。

これらの技術を基にしたCO₂センサーは、当社製品のビル管法に基づく特定建築物内の空気質の測定に対応した一酸化炭素・二酸化炭素測定器CMCD-200、小学校等にて理科の実験で行われる、燃焼、呼吸、光合成等における濃度変化を視る酸素・二酸化炭素測定器GOCD-1、また、冒頭で述べた新型コロナウイルスの感染対策に適用可能な二酸化炭素濃度測定器CD-1000に活用されております。

NDIRセンサーを用いたCO₂濃度測定器は、各種の空気質を計測するために不可欠なものになっています。NDIRセンサーの技術的展望について、特に省電力化が挙げられます。省電力化は、ランニングコストの削減に加え、さらなる小型化や長寿命化につながる可能性があります。高性能、且つ信頼性の高いガス濃度の測定を実現すべく、こうした技術開発が期待されます。

新製品紹介

船舶内等安全管理用 No.166 メチル-*tert*-ブチルエーテル検知管

メチル-*tert*-ブチルエーテル (MTBE) は、特に海外にてハイオクガソリンの添加剤として用いられ、世界各国にて船舶輸送されています。MTBEの沸点は約55℃で、常温では液体の性状を有し非常に気化しやすい性質があります。そのため、特に船倉等の半閉鎖的空間では揮発したガスが滞留しやすく、漏洩やそれに付随する吸入曝露や引火を防止するために、付近のガス濃度を測定し、適切に管理する必要があります。MTBEの許容濃度値は、ACGIH (米国産業衛生専門家会議) のTLVs (許容限界値) およびDFG (独国研究振興協会) のMAKs (最大現場濃度) にていずれも50ppmとなっています。この度、開発したNo.166検知管は、MTBEの許容濃度およびその前後の濃度を精度良く測定することができます。MTBEを保管または取り扱う場所の安全管理にご活用ください。

測定前



測定後 (濃度 55ppm)



主な仕様

目盛範囲	10 ~ 200ppm
測定範囲	10 ~ 660ppm
吸引回数・吸引時間	2回 < 基準 > または 1回・1回の吸引時間約 1.5分
変色	黄色→淡青色
有効期間・保管条件	24か月・冷暗所保存
1箱の測定回数	10回
価格	2,700円

詳細につきましては、当社営業本部までお問合せください。

学会・展示会情報

●A+A 2021

会期：2021年10月26日(火)～29日(金)
会場：メッセ・デュッセルドルフ(ドイツ・デュッセルドルフ)
URL：<https://www.aplusa-online.com/>

●緑十字展 2021

会期：2021年10月27日(水)～29日(金)
会場：東京国際フォーラム ホールE
URL：<https://www.jisha.or.jp/ryokujujiten/index.html>

●JASIS 2021

会期：2021年11月8日(月)～10日(水)
会場：幕張メッセ国際展示場
URL：<https://www.jasis.jp/>

●第60回日本労働衛生工学会、第42回作業環境測定研究発表会

会期：2021年11月17日(水)～19日(金)
会場：レクザムホール(香川県県民ホール)(高松市)
URL：<http://joha-org.jp/pdf/program20210512.pdf>
<https://www.jawe.or.jp/kosyu/kenkyu.html>

●2021年 室内環境学会学術大会

会期：2021年12月2日(木)～3日(金)
会場：京都リサーチパーク(KRP)
URL：<https://confit.atlas.jp/guide/event/siej2021/top>

●第49回建築物環境衛生管理全国大会

会期：2022年1月20日(木)～21日(金)
会場：日本教育会館一ツ橋ホール(東京都千代田区)

※上記の学会・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、開催の詳細につきましては、主催者にご確認ください。

2021年5月19日から21日までの3日間、長野県松本市にて第94回日本産業衛生学会が開催され、当社も機器展示に出展いたしました。学会では、新型コロナウイルスに焦点を当てた発表や展示が多く、今の状況を色濃く反映した学会となったように思います。新型コロナウイルスのまん延を防止するために、現地・Live配信・オンデマンド配信の3つの形式でのハイブリッド開催となりました。会場への来場者数は少なかったものの、リモートやオンデマンドでの参加も加わり、事務局によると結果として多くの方の参加が実現したとのこと。当社でもリモート会議を取り入れWeb上で打ち合わせを行う機会が増えて

おりますが、リモートという形式は、顔を合わせてコミュニケーションをとることができる点でメールや電話にはない利点があると感じています。遠方の方も手軽に参加できるように、今後も現地とリモートを併せた開催が増えることでしょう。

次回は2022年5月25日～28日に高知市にて開催される予定です。そのころにはコロナが落ち着き、Web上だけでなく会場でも多くの参加者の方々にぎわう学会となることを切に願っています。

営業課 田中 勇気



会場入口案内



松本城

Q&A

Q：自動ガス採取装置GSP-400FTは有害大気汚染物質サンプリング用となっておりますが、作業環境測定時に使用する連続吸引式検知管やシリカゲルチューブには使用できないのでしょうか。

A：GSP-400FTは、作業環境測定や室内環境測定等の各種用途の連続吸引式の検知管、ならびにシリカゲルチューブ等の各種の固体捕集管いずれにも使用することができます。

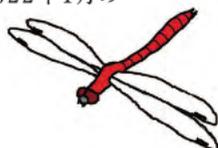
GSP-400FTは、作業環境測定よりも高流量・長時間（例えば700mL/min×24時間）の連続サンプリングを要することが多い大気汚染物質の捕集をターゲットにしております（AC電源を使用することも可能です）。そのためGSP-400FTでは、作業環境測定用の採取装置に比べ、より高流量、高負荷、そして長時間（または高積算体積）での吸引を可能にしています。もちろん、GSP-400FTを用いれば、作業環境測定における低流量・短時間サンプリング（例えば100mL/min×10分）についても、その用途向けの自動ガス採取装置（GSP-300FT-2等）と同等の精度を有してサンプリングすることができます。



ガステックニュース Vol.117
2021. 秋
発行日/2021年10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2022年1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/>