

HOPE

ほおふ

Topics

「JASIS 2017」『JASIS WebExpo 2017』に参加しました

2017年9月6～8日にかけて、幕張メッセにおいて「JASIS 2017」が開催されました。弊社は今年も展示を行い、クロムを用いない新型検知管「塩素イオン検知管 201SM型」のサンプル提供などを行いました。

今年のJASISは、幕張メッセでの展示会だけではなく、新たな試みとしてインターネット上の展示会「JASIS WebExpo」も開催されました。2017年7月～9月にかけては、「PreJASIS」として2016年にJASISで実施されたセミナーの一部を、また9月～11月にかけては、「AfterJASIS」としてJASIS2017でのセミナーの一部をWebで閲覧できるというものでした。またAfterJASISでは、出展企業の製品・技術資料がダウンロードでき、JASIS WebExpoの参加者に情報提供できるというものでした。弊社もこのJASIS WebExpo 2017にて製品資料の展示を行いました。

これまでJASISは幕張メッセにて毎年3日間実施されてきましたが、このときに公表したセミナーや資料などのコンテンツは、当日参加しないと得られませんでした。しかし今年はJASIS WebExpoによって、7月～11月の5ヶ月間にわたって、参加者に提供することができました。

予定では次年度も「JASIS WebExpo2018」を開催するとのことです。機会が与えられれば、次年度も参加したいと考えております。これからの時代は「リアル」の展示会だけでは無く「インターネット展示会 (WebExpo)」が当たり前のように開催されるのかもしれませんが。またセミナーも、Webセミナー (ウェビナーとも称されています) による方式が主流になっていくのでしょうか？ 私も、最近ではWebセミナーの受講の比率が増えてきています。会社で勤務しながら、セミナーを受講する場合は、外出するのは結構時間負担が大きく「Webセミナーで開催されればよいのに」と最近では思うようになりました。

時間短縮、効率化、負担の軽減等で取りあえず情報・知識はネットで得られればそれで済ませたいというのも本音です。一方で、リアルの展示会に行くからこそ、Face to Faceの対応ができ、またセミナーでの講師と偶然にも仲良くなることのできたりと、ネット上の「バーチャル」な環境では得られることができないチャンスがあるのも確かです。

また今年はJASIS2017に併設して開催されている英国王立化学会 (Royal Society of Chemistry) 主催『RSC-Tokyo International Conference (RSC-TIC) 2017』にて弊社社員がエタノール検知管 104SB型の発表を行ったところ、ポスター賞を受賞しました。このような学会発表や受賞の経験は、やはり実際に展示会・学会に参加してこそ得られる貴重な経験です。そう考えると何でも「バーチャル」で済ませるのではなく、実際に足をはこんで直接Face to Faceのコミュニケーションが図れる会場に向かう大切さも感じます。

ですが、もしかしたら将来は学会や表彰もチャットやバーチャルで全て行う時代がくる可能性もゼロではありません。

弊社も「リアル」と「バーチャル」の両方でコミュニケーションが取れるように変わっていく必要があるかもしれません。

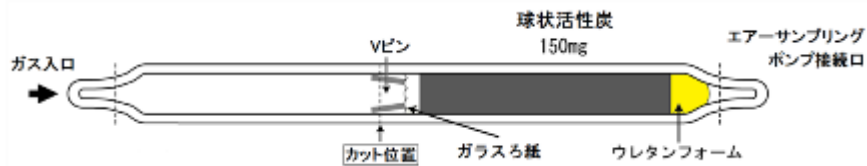


JASIS 2017での弊社展示ブースの様子



新製品紹介

1) 一層式球状活性炭 800 SC 型

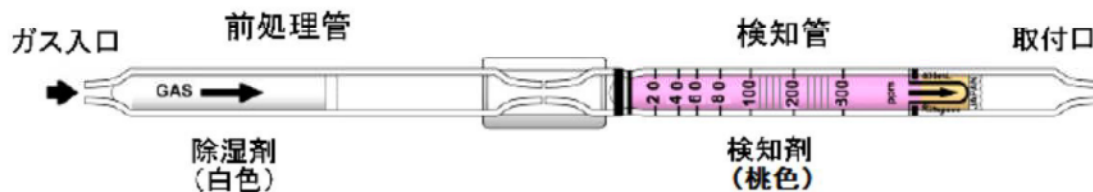


- ・不純物が少なく、低ブランク
- ・脱着率、回収率が高い
- ・分析の再現性が良好（粒度分布と細孔径分布が均一のため）

800EC 型にはカット位置にキズが付いており、内部の球状活性炭が取り出しやすくなっています。
1 箱分の本数：10 本

2) エタノール検知管 104SB 型

従来のエタノール検知管は、反応原理にクロムを使用していましたが、新製品である 104SB 型は反応原理にクロムを使用していません。



測定範囲	20～300ppm	試料採取量	100mL
測定時間	3 分間	検知限度	2ppm
有効期限	3年		
使用温度範囲	0～40℃(温度の影響なし)		
湿度の影響	なし		
反応原理	エタノールにより過マンガン酸塩が還元され、白色を呈する。 $C_2H_5OH + KMnO_4 \rightarrow$ 反応生成物		

一箱の測定回数 5 回

ご使用後は、一般廃棄物または産業廃棄物の『ガラスくず、コンクリートくず、及び陶磁器くず』として廃棄出来ます。



講座 - 熱線型半導体式センサーの原理 -

■ **概要** 半導体式センサーは、空気中における金属酸化物半導体(SnO₂等)への可燃性(還元性)ガスの吸脱着による電気伝導度の変化を利用し、ガス濃度を検知します。一般的に高感度で耐久性があり、ガスの選択性に乏しく*、主として各種可燃性ガスの漏洩検知警報器に用いられます。構造、出力の取り出し方法により、一般型半導体式と熱線型半導体式に分けられます。

*ただし、熱線型半導体式にはメタン選択性(SC-403型)や水素選択性(SC-202型)のように高選択性をもつものもあります。

■ **測定対象ガス** 空気中の可燃性ガス

■ **検知原理** 金属酸化物は、金属イオンと酸素イオンの組成が化学量論組成からはずれた、いわゆる非化学量論化合物を作りやすく、それに伴って生ずる格子欠陥がドナーやアクセプターとなり、半導体の性質をもちます。ZnO、SnO₂、TiO₂等は酸素イオンに比べて金属イオンが過剰なn型半導体で、Cu₂O、NiO等は金属イオンの不足したp型半導体です。通常ガスセンサーとしては、n型半導体が用いられます。

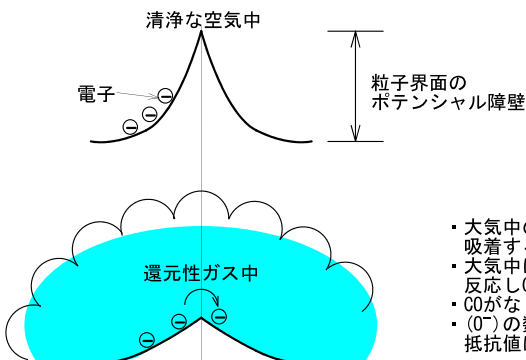
n型半導体の場合、通常の空気雰囲気下では、酸素が半導体粒子表面のドナーから電子を奪って、粒子表面に陰イオンとして負電荷吸着しています。粒子表面から内部に向かって電子欠乏層が形成され、粒子内部は正に帯電します。この結果、粒界(粒子接触部)に電子に対する電位障壁が形成され、電気伝導度は低い状態となっています。可燃性ガスが存在すると、吸着酸素が可燃性ガスとの反応により消費され、吸着酸素に捕らえられていた電子が解放される事により電位障壁の高さが減少し、電気伝導度が増大します。この電気伝導度の変化を検出し、ガス濃度を検知します。

半導体の空気中での抵抗値(R₀)と被検ガスを含む空気中での抵抗値(R_g)の比(R_g/R₀)は、一定条件下では被検ガスの濃度(C)と、一般的に以下の関係にある場合が多く「式1」のように表されます。

被検ガス濃度(C)と(R_g/R₀)を両対数でとると、ほぼ直線関係になります。半導体がSnO₂で、被検ガスが可燃性ガスの場合、aは0.3~0.5の値をとることが多いです。

熱線型半導体式センサーの検出素子は、白金系金属線コイルの上にSnO₂を焼結した構造となっており、金属線コイルにより300~400℃に加熱されています。検出素子の抵抗値変化はブリッジ電圧の変化として検出しています。ここで検出素子の抵抗値は、金属線コイルの抵抗値と半導体の抵抗値の合成抵抗値となります。

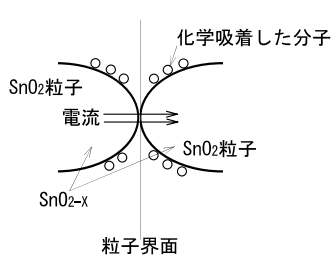
$$\text{式1} \quad \log \left(\frac{R_g}{R_0} \right) = a \log C + b$$



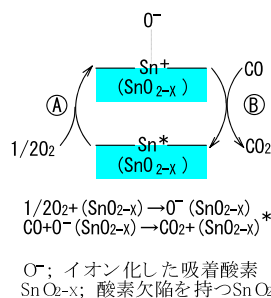
- ・大気中のO₂は(SnO_{2-x})表面に(O⁻)の様に吸着する。(図中①)
- ・大気中にCOが存在すると、COと(O⁻)が反応しCO₂を生成する。(図中②)
- ・COがなくなると再びO₂の吸着が起こる。
- ・(O⁻)の数が少ないほど、ガスセンサーの抵抗値は低下する。



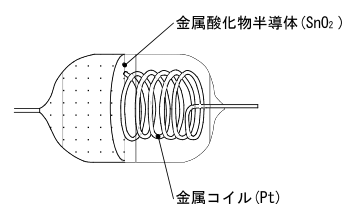
熱線型半導体式センサー SC-401型



SnO₂焼結体の粒子界面に形成されるポテンシャル障壁の模式図



SnO₂表面でのCOと吸着酸素の反応の模式図



熱線型半導体式センサー 検出素子構造



『ホイートストンブリッジ回路の発明者

サミュエル・ハンター・クリスティ /

『チャールズ・ホイートストン』

ブリッジ回路はガスセンサーだけでなく、様々な分野で利用されており、世の中に無くてはならない回路のうちの一つです。なかでも「ホイートストン・ブリッジ回路」が非常に有名で、英国で物理学の教授であった「チャールズ・ホイートストン」により、広く知られるようになりました。

図1に回路の例を示しています。R1:R2=Rd:Rrとなる場合には、Vout 間すなわちブリッジ間の電圧はゼロになります。ガスが無い条件でブリッジ間の電圧をゼロにしておけば、検出素子 Rd にガスが導入した場合に、ブリッジ回路の平衡がくずれ、Vout 間から出力が得られるという原理です。

このホイートストンブリッジですが、もともと英国人で科学者・物理学者・数学者であったサミュエル・ハンター・クリスティが発明したと言われています。クリスティはトリニティ大学で数学を学びましたが、その後磁気に関して強い関心を持ち、方位磁石の改良や地磁気に関する研究をおこなっていたようです。クリスティは1833年に異なる厚さのワイヤーの抵抗値を測定する方法として、ホイートストンブリッジの発明を行い、論文で報告しています。ホイートストンは、このクリスティが発明した方法を1843年に改良し、普及につとめたようです。ホイートストン自身は、あくまで「クリスティによる発明」として提示したようですが、結果的に後世に名前がのこったのは「ホイートストン」のほうでした。

ホイートストンは父が楽器職人の家庭で育ち、自身はロンドンで物理学の教授として働いていました。家庭環境が影響したためか、音響や楽器などの研究もおこなっていたようです。また1829年には「イングリッシュコサティーナ」という、アコーディオンを小さくしたような楽器を発明し、特許も取得しています。

1837年には、ウィリアム・クックと共に電信(テレグラフ)に関する特許を取得しますが、その後この技術は実用化されます。1839年にはパディントン駅から21kmにわたり、鉄道の線路を利用してこの電信技術

が使用されたようです。有名な話として1845年に、この鉄道に利用された電信技術のおかげで、殺人犯が逮捕されました。犯人が乗った電車と、服装等が電信技術で連絡されたため、到着後に逮捕されたようです。当時は「電車に乗ってしまえば、逃げ切れる」というのが常識だったでしょうから、逮捕された犯人はさぞかし新しい技術の威力に驚かされたでしょう。この事件は「電信技術が初めて犯人逮捕に貢献した」事例として語り継がれています。

クリスティやホイートストンが活躍した1830年代というのは、電気技術が世にでてきて間もない黎明期で「電気で何ができるのか」ということ自体がよく分かっていない時代だったと思います。初めての電気専門の研究団体「ロンドン電気協会」の設立は1837年でした。それよりも早い時代にブリッジ回路を発明したクリスティの才能もすばらしいのですが、21世紀にもなった今日でも、ガス検知器(もちろんそれ以外の様々な装置にも)に活用され続けているわけですから、発明・普及に貢献した両名は「天才的だ」と感じざるを得ませんね。(K.K.)

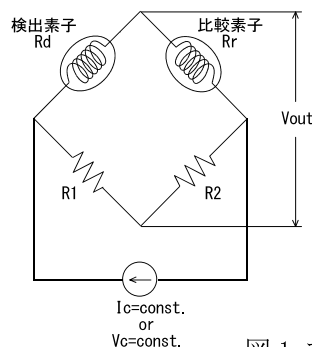


図1 ブリッジ回路の例



図2 サミュエル・ハンター・クリスティ(左)とチャールズ・ホイートストン(右)

出典・画像: Wikipedia (英語版)

高橋雄造、電気の歴史、東京電気大学出版局、2011年 第1版

光明理化学工業 株式会社

ホームページ <http://www.komyokk.co.jp>

〒213-0006 川崎市高津区下野毛1丁目8番28号

【TEL】044-833-8900 (代) 【FAX】044-833-2671

発行日: 2017年12月28日 編集 営業支援室

“ほおぶ”に関するお問い合わせは、上記の本社 TEL・FAX までお願い申し上げます。

KOMYO RIKAGAKU KOGYO K.K.

