

センサガスクロ  
Sensor Gas Chromatograph

VOC測定器  
SGVA-P2

Technical Information

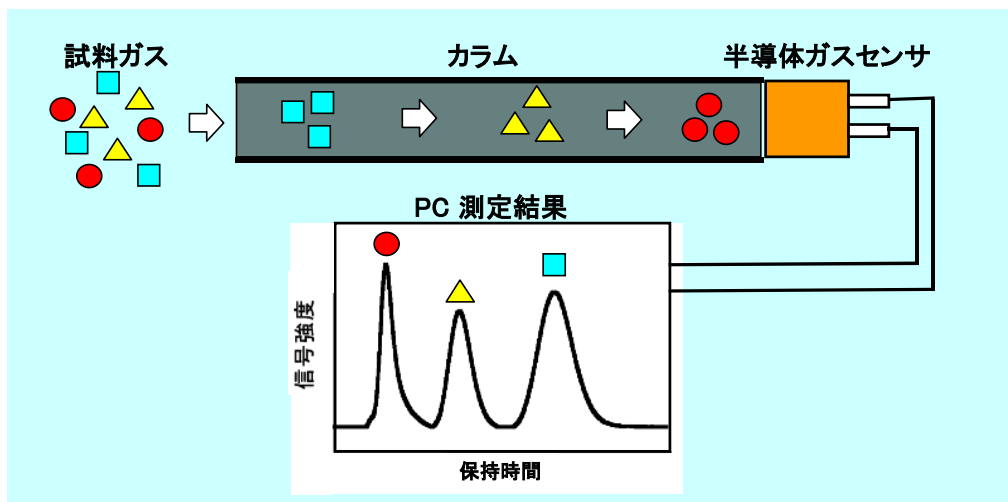
**FIS**

エフアイエス株式会社

<b>1. SGC センサガスクロについて</b>	p.3
1) SGC の測定原理	
2) SGC の特徴	
3) VOC 定量方法	
4) データ解析方法	
<b>2. 水素測定器 SGVA - P2 の基本性能</b>	p.6
1) 測定精度	
2) 測定対象ガス以外のガスの影響	
<b>3. 精度よい測定のために</b>	p.8
1) 電源投入後の初期安定化時間	p.8
2) キャリアガス流量	
3) 周囲温度	
4) 周囲雰囲気	
5) 長期間使用しなかった場合	

## 1) 測定原理

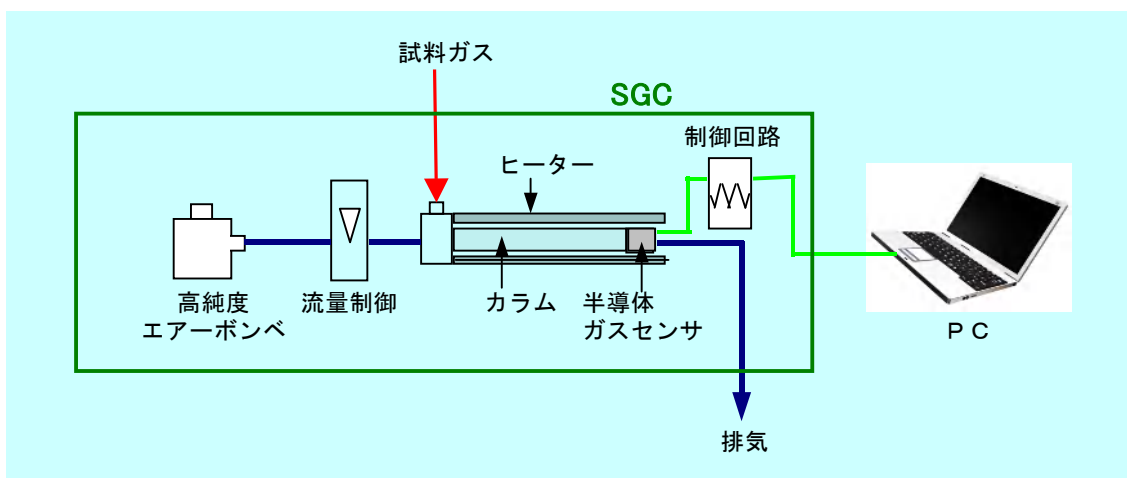
水素測定器 SGVA-P2 は、半導体ガスセンサを検出器に用いたガスクロマトグラフ方式の測定器です。クロマトグラフィーにより多くのガスの混合物から水素を分離し、水素に高感度な半導体ガスセンサによって検出・定量します。



【図1】 SGC の測定原理

## 2) SGVA - P 2 の特徴

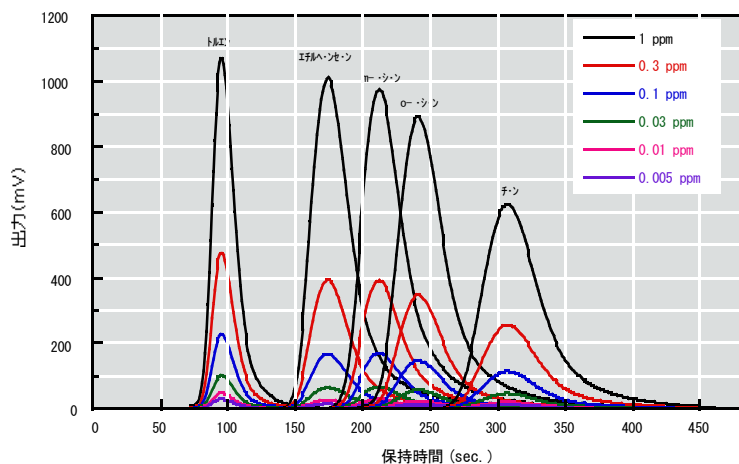
- ◎トルエン、エチルベンゼン、キシレン、スチレンを 5 ~ 1000ppb の濃度域で高感度に定量することができます
- ◎シリンジで試料ガスを注入すると自動的に測定を開始し、8分で測定を完了します。
- ◎連続自動注入装置付き仕様もあります。(※オプション)
- ◎測定終了後約1分で次の測定が可能になります。
- ◎キャリアガスに高純度エアープンペを使用しており、大気中の微量な VOC を定量できます。
- ◎小型、軽量で、持ち運び可能です。



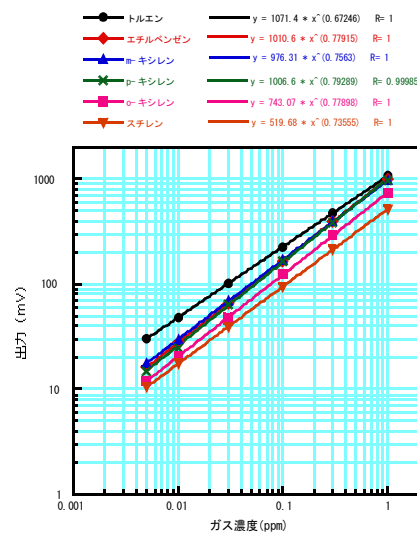
【図2】 SGVA - P 2 の基本構成

### 3) VOC 定量方法

【図3】にVOC 5 ppb から 1000 ppb の標準ガスを測定した場合のクロマトグラムを示します。  
 【図4】は【図3】のクロマトグラムのピーク高さ（信号強度）と水素濃度の関係です。  
 半導体ガスセンサの特性上、濃度の対数と信号強度の対数が比例関係を示します。  
 この関係式を用いて、ガスの濃度を算出します。



【図3】 VOC 標準ガスクロマトグラフ



【図4】 標準ガス濃度と信号強度の関係

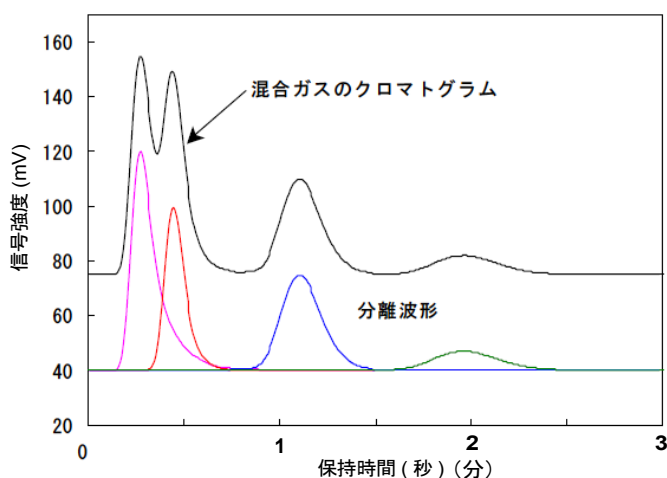
### 4) データ解析方法

測定結果の解析には専用のデータ解析ソフト「SGC Analyzing Software」を使用しています。

◎一般的なガスクロでは、各ピークのピーク面積を用いて定量を行いますが、SGCではピーク高さを用いて定量を行っています。ピーク高さで濃度を算出することにより、保持時間の近い干渉ガスの影響及びノイズの影響を小さくしています。測定精度、再現性は面積計算の場合と同等です。

◎測定したクロマトグラムのベースラインを補正することにより、ピーク高さを正確に測定します。ベースラインが多少傾いていても測定精度に問題はありません。

◎【図5】のように、二つのピークに重なりが生じる場合、先にでるピーク高さが後にでるピーク高さに影響します。このような場合には予め指定した干渉ガスに対して【図5】のように波形分離を行い、濃度精度に干渉ガスの影響がでないようにすることができます。



【図5】 混合ガスクロマトグラムと分離波形

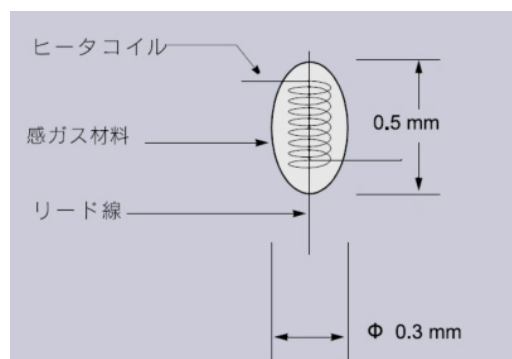
## ■半導体ガスセンサ■

SGCでは検知器として弊社で開発した半導体ガスセンサSBシリーズを使用しています。

半導体ガスセンサは酸化錫などの金属酸化物半導体を感じガス材料とし、その表面にガスが吸着した場合に電気抵抗が変化することを利用してガスを検出します。

SBシリーズガスセンサは、非常に小型で消費電力が小さく、また高感度、高速応答というガスクロの検出器に適した特徴を持っています。

特にガスに対する感度は通常のガスクロの検出器と比べて格段に高く、半導体ガスセンサを検出器に用いることにより、少ない試料での高感度測定が可能になりました。



## ■SGC用語集■

### ガスクロマトグラフ

混合ガスを各成分ごとに分離することができるカラムに測定試料である混合ガスを導入し、キャリアガスによって混合ガスを移動させることによって混合ガスを各成分ごとに分離する技術をガスクロマトグラフィーと言い、ガスクロマトグラフィーを行う装置をガスクロマトグラフと言う。また、測定の結果得られたチャートをクロマトグラムと言う。

### カラム

ガス種によって吸着性能に差がある材料（充填剤）を充填した管のこと。  
検知したいガスによって充填剤の種類を選択し、適切なカラム温度に加熱する必要がある。

### 検出器

カラムによって分離された成分ガスを検知して、電気信号に変換する装置。  
SGCは検出器として半導体ガスセンサを使用している。

### キャリアガス

カラムを通して試料を分離し溶出させるために常時カラムに流し続ける気体のこと。  
通常のガスクロでは、水素、ヘリウム、窒素などが使用されるが、SGCは検出器の半導体ガスセンサに酸素が必須であるために空気を使用している。

### ベースライン

クロマトグラム上で試料成分ガスがなく、キャリアガスのみが検出器を通過している部分。

### ピーク、ピーク高さ

クロマトグラム上で試料中のガス成分が検出されている時に検出器が示す山形の出力波形をピーク、ピークの頂点からベースラインまで降ろした垂線の長さをピーク高さと言う。

### 保持時間

各成分ごとに、試料注入からピーク頂点を示すまでの時間。保持時間は成分ごとに異なり、これによってガス種を同定する。

### Vs (=センサ出力)

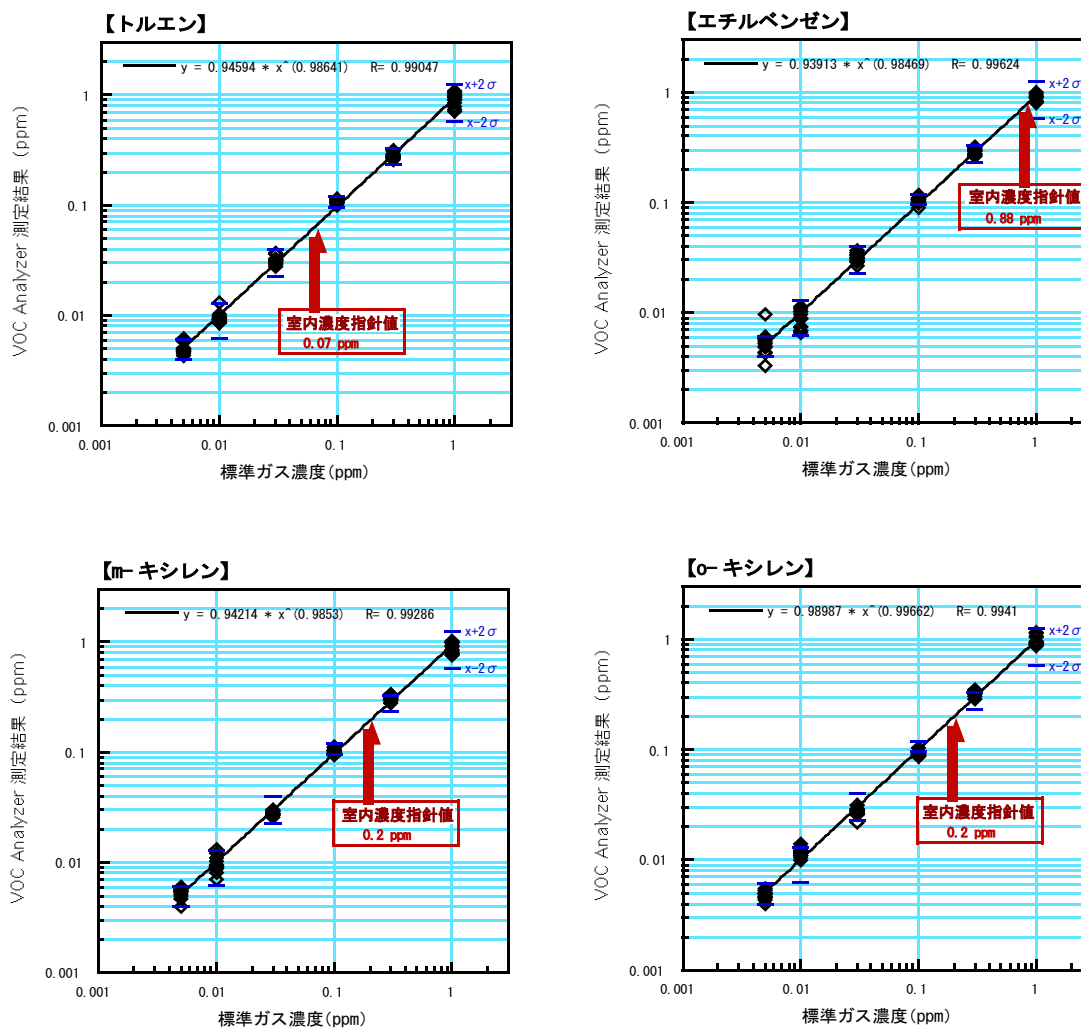
高感度半導体ガスセンサの電気伝導度変化を電圧信号に変換したもの。

### 信号強度

測定開始時のVsをVs(0)とした時に「Vs(0)-Vs」で表わされる電圧値のこと。

### 1) 測定精度

濃度校正直後に校正したガス濃度で測定した場合の濃度精度は、ガス濃度に対して±15%です。  
 【図6】は校正直後に繰り返し測定した場合の標準ガス濃度と測定結果濃度の相関関係を示しています。  
 測定結果はガス濃度±15%以内であり、0.98以上の高い相関係数を示しています。



【図6】 標準ガス濃度と測定結果の関係

## 3) 測定対象ガス以外のガスの影響

SGVA - P 2は測定対象ガス以外のガスにも感応します。

【表1】に主要なVOCのSGVA - P 2における保持時間を示します。保持時間は測定器ごとに若干差がありますので、以下の数値はあくまで目安としてお考えください。

【表1】各種ガスの保持時間と信号強度

	化合物名	和名	分子量	保持時間 (秒)
1	HEXANE	ヘキサン	86.18	24
2	ACETONE	アセトン	58.08	26
3	ETHANOL, ABSOLRTE	エタノール	46.07	26
4	ETHYL ACETATE	酢酸エチル	88.1	32
5	CHLROFORM	クロロホルム	119.38	35
6	N-HEPTANE	ヘプタン	100.20	36
7	BENZENE	ベンゼン	78.11	44
8	TRICHLOROETHYLENE	トリクロロエチレン	131.39	49
9	1, 2-DICHLOROETHANE	1, 2-ジクロロエタン	98.96	61
10	N-OCTANE	n-オクタン	114.23	67
11	N-BUTANOL	n-ブタノール	74.12	68
12	1, 1, 1-TRICHLOROETHANE	1, 1, 1-トリクロロエタン	133.40	75
13	4-METHYL-2-PENTANONE	4-メチル-2-ペンタノン	100.16	79
14	TOLUENE	トルエン	92.14	86
15	TETRACHLOROETHENE	テトラクロロエチレン	165.83	94
16	N-BUTYL ACETATE	酢酸ブチル	116.16	104
17	N-NONANE	n-ノナン	128.26	137
18	ETHYLBENZENE	エチルベンゼン	106.17	158
19	(1S)-(-) ALPHA-PINENE	(-) $\alpha$ -ピネン	136.23	182
20	P-XYLENE (5)	p-キシレン	106.16	191
21	M-XYLENE (5)	m-キシレン	106.16	191
22	O-XYLENE	o-キシレン	106.16	222
23	STYRENE	スチレン	104.15	292
24	N-DECANE	n-デカン	142.28	299
25	N-UNDECANE	n-ウンデカン	156.31	728
26	N-DODECANE	n-ドデカン	170.33	1020以上
27	CARBON TETRACHLORIDE	四塩化炭素	153.82	ピークなし

### 1) 電源投入後の初期安定化時間

電源投入直後、カラム温度およびセンサ出力が安定して READY ランプが点灯するまでに5～60分必要です。READY ランプが点灯していれば問題なく測定できますが、より精度よく測定するために、できれば測定開始の1時間以上前に電源をいれてください。

### 2) キャリアガス流量

保持時間はキャリアガス流量に大きく依存します。保持時間が大きくずれますと測定精度が落ちたり、ピークを検出することができなくなることもあります。PC 画面のキャリアガス流量が初期設定値±3 cc よりずれた場合には、流量調整を行ってください。

※初期設定値は添付または CD-ROM 内の試験成績書でご確認ください。

### 3) 周囲温度

エアコンの作動などにより急激に室温が変化しますとベースラインの変動が起こります。できるだけ温度変化が小さい環境でお使いください。ベースラインが大きく変動しますと、WAIT 状態になります。READY 状態になるのを待って測定を行ってください。

### 4) 周囲雰囲気

キャリアガスに大気を使用しているため、周囲雰囲気中に多量のガスが存在すると水素の測定精度が低下します。ガスが存在すると考えられる場所での測定はできるだけ避けてください。スプレー等の一過性ガスの影響はほとんどありません。

SGC は雰囲気の汚染を感知した場合には WAIT 状態になり、測定可能になったら READY 状態になります。

### 5) 長期間使用しなかった場合

長期間使用しなかった場合、再度ご使用される当初、若干低めの測定結果を示すことがあります。2週間以上ご使用されなかった場合には、できれば前日に数時間以上電源を入れていただきますと、より精度よく測定できます。



**エフアイエス株式会社**

〒 664-0891

兵庫県伊丹市北園 3 - 3 6 - 3

tel 072-780-1800

fax 072-785-0073

<http://www.fisinc.co.jp>