

ガスクロマトグラフ
Gas Chromatograph

システムGC

事例編



システムGCとは、石油化学、ガス製造プラントなどの品質・工程管理や、環境ガス分析および反応ガス研究などの分野向けに、ガスクロマトグラフにサンプル導入部、バルブなどを追加し、運用環境に合わせてカスタマイズしたシステムのことを指します。

ここでは、システムGCの特長と過去の事例から抜粋したシステムについて紹介します。

1 堅牢性・安定性

システム化する大きな利点は、簡単な操作で特定成分の分析が可能となること、長期間にわたり常に安定した性能で高精度、高感度、高分離に分析できることです。GCにバルブや電磁弁を組み合わせ、データ処理部のプログラムシーケンスによりサンプリングからデータ出力まで自動化することができます。その結果、人手を介さない連続分析が可能となり、安定した性能を発揮することができます。またバルブシステムの組み合わせにより、妨害となる高濃度な主成分からカラムや検出器を保護し、微量分析でも安定した再現性を得ることができます。

2 高分離・時間短縮

システムGCでは、決められた成分のみを分析対象とするため、通常は分離困難な成分でも、バルブシステムや最適なカラム構成を組み合わせると分離よく分析することが可能となります。

同時に、一般的な手法では長い分析時間、または安定化時間が必要になるような分析対象においても、複数のカラム、バルブシステムを用いてより短いサイクルでの分析を実現します。

3 高感度分析

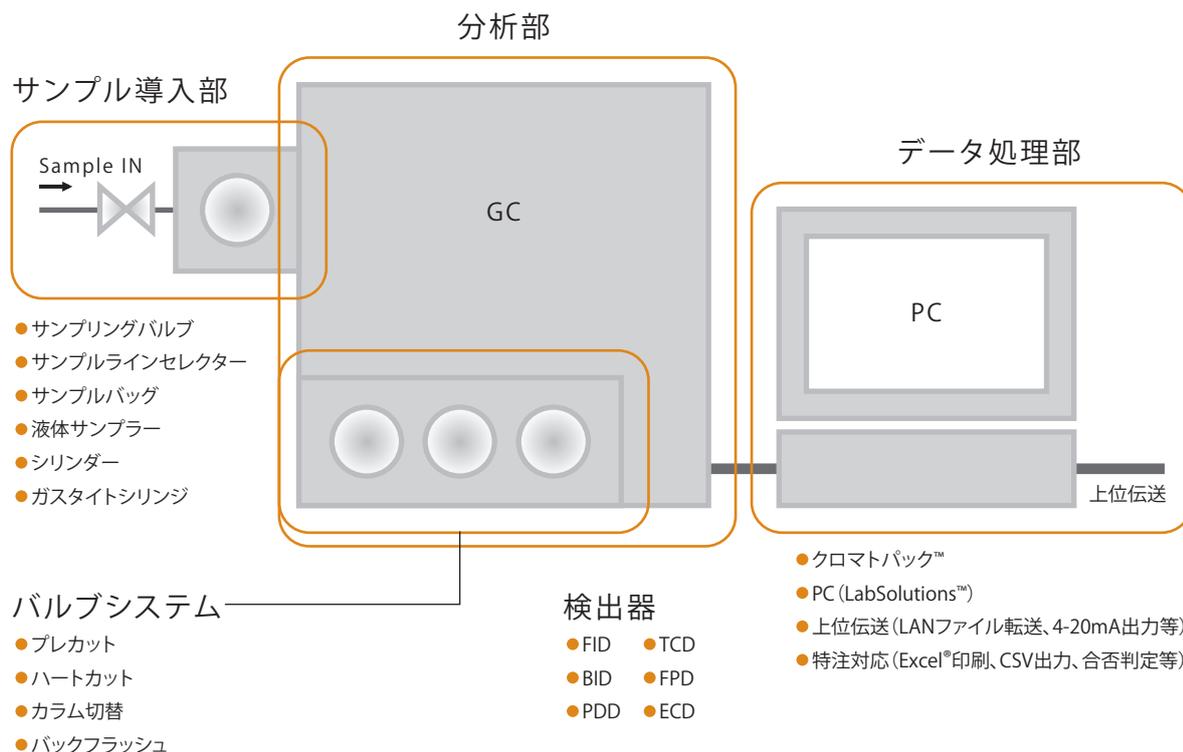
微量な成分を分析するには計量管サイズを大きくし、GCへ導入するサンプル量を増やす必要があります。このとき、汎用GCでは分離が悪くなり、妨害成分にピークが隠れてしまいますが、システム化することで検出することが可能となります。

また、FPD、ECDなど選択性のある検出器を使用すること、およびPDD、BIDなどの高感度な検出器を使用することで、極微量な成分でも検出することが可能になります。



システムGC構成

システムGCは、サンプル導入部、分析部(バルブシステム)、データ処理部から構成されています



バルブシステムについて

6方、8方、10方バルブを組み合わせることで最適なシステムを構築し、分析の自動化・効率化を行います。

サンプルング

試料の一定量をサンプルングします

プレカット

早出の成分のみを分析し、遅出の成分は分析系外に排出します

ハートカット

主成分中の微量成分のみを検出器に導入します

カラム切替

一回の分析中に、成分に合わせてカラムを切替えます

バックフラッシュ

複数の遅出成分を、まとめて早く出します

システム例リスト

過去の実績から抜粋したシステム例です。詳細やリスト以外のシステムについてはお気軽にお問い合わせください。

純ガス中不純物の分析

	測定成分 (オーダー)	主成分	分析時間	検出器 (キャリアガス)	バルブ構成
SGC-001	無機ガス中の微量窒素分析システム				
	N ₂ (ppm)	H ₂ / O ₂ / Ar	20min	TCD (He)	6-6システム
SGC-002	無機ガス中の微量水素分析システム				
	H ₂ (ppm)	O ₂ / Ar / N ₂	20min	TCD (Ar)	6-6システム
SGC-003	無機ガス中の微量炭化水素 (C ₁ -C ₃) 分析システム				
	C ₁ ~C ₃ (ppm)	H ₂ / O ₂ / Ar / N ₂	20min	FID (N ₂)	6-システム
SGC-004	無機ガス中の微量一酸化炭素、二酸化炭素分析システム				
	CO, CO ₂ (ppm)	H ₂ / O ₂ / Ar / N ₂	20min	FID (N ₂)	6-6-6システム
SGC-005	無機ガス中の微量フロン分析システム				
	フロン類 (ppm)	H ₂ / O ₂ / Ar / N ₂	20min	FID (N ₂)	6-システム×2
SGC-006	高純度ガス中の不純物分析システム (超微量窒素分析)				
	N ₂ (ppb)	H ₂ / He / Ar	30min	PDD (He)	6-6システム
SGC-007	高純度ガス中の不純物分析システム (超微量水素分析)				
	H ₂ (ppb)	He / Ar / N ₂	30min	PDD (He)	6-6システム
SGC-008	高純度ガス中の不純物分析システム (超微量メタン、一酸化炭素、二酸化炭素分析)				
	CH ₄ , CO, CO ₂ (ppb)	H ₂ / He / Ar / N ₂	30min	FID ×2 (He)	6-6-6システム
SGC-009	医療用酸素 / 窒素分析システム				
	O ₂ / N ₂ (%)	N ₂ / O ₂	20min	TCD (He)	6-システム

環境関連

	測定成分 (オーダー)	主成分	分析時間	検出器 (キャリアガス)	バルブ構成
SGC-101	大気中のメタン高感度分析システム				
	CH ₄ (ppm)	Air	15min	FID (N ₂)	10-システム
SGC-102	大気中の微量エチレンオキシドガス (EOG) 分析システム				
	エチレンオキシド (ppm)	Air	4min	FID (N ₂) × 2	10-システム × 2
SGC-103	大気・土壌中の微量亜酸化窒素分析システム				
	N ₂ O (ppb)	Air	15min	ECD (Ar+CH ₄)	6-8-6システム
SGC-104	大気中の温室効果ガス高感度分析システム				
	N ₂ O(ppb) CO ₂ , CH ₄ (ppm)	Air	10min	TCD, FID (He) ECD (N ₂ +CH ₄)	6-8-6システム
SGC-105	大気中の温室効果ガス高感度分析システム				
	N ₂ O(ppb) CO ₂ , CH ₄ (ppm)	Air	20~30min	BID, FID (He)	MGS-2010
SGC-106	野菜、果物から発生する微量エチレン分析システム (A)				
	O ₂ +Ar, N ₂ , CO ₂ (%) アセトアルデヒド, C ₂ H ₄ (ppm)	Air	15min	TCD(He), FID (N ₂)	8-6システム × 2
SGC-107	野菜、果物から発生する微量エチレン分析システム (B)				
	C ₂ H ₄ (ppm)	Air	10min	FID (N ₂)	8-, 8-6システム

システム例リスト

炭酸ガス中の不純物分析

	測定成分 (オーダー)	主成分	分析時間	検出器 (キャリアガス)	バルブ構成
SGC-201	CO ₂ 中の微量無機ガス分析システム				
	H ₂ , O ₂ +Ar, N ₂ , CH ₄ , CO (ppm)	CO ₂	20min	PDD (He)	6-8システム
SGC-202	CO ₂ 中のS化合物分析システム				
	H ₂ S, COS, CH ₃ SH, C ₂ H ₅ SH (ppm)	CO ₂	20min	FPD (N ₂)	6-, 10-システム
SGC-203	CO ₂ 中のアロマ、軽質炭化水素、アルコール分析システム				
	アロマ, 軽質炭化水素, アルコール (ppm)	CO ₂	60min	FID (He) ×2, PDD (He)	6-システム×2, 手打ち
SGC-204	CO ₂ 中の油分分析システム				
	C ₃₀ (ppb)	CO ₂	60min	FID (He)	6-6システム

燃料ガス関連

	測定成分 (オーダー)	主成分	分析時間	検出器 (キャリアガス)	バルブ構成
SGC-301	LNG (液化天然ガス) 取引用分析システム GPA対応				
	O ₂ ~C ₆ ⁺ (%)	CH ₄	30min	TCD (He) ×2	10-, 10-6システム
SGC-302	LNG組成分析システム ガス事業法対応				
	H ₂ ~C ₆ ⁺ (%)	—	20min	TCD ×2 (He)	10-, 10-10システム
SGC-303	燃料ガス (含硫化水素) 分析システム				
	H ₂ ~C ₄ , H ₂ S (%)	—	40min	TCD ×3 (He, N ₂)	10-システム×4
SGC-304	LPG組成分析システム				
	C ₁ ~C ₃ , i-C ₄ , n-C ₄ , C ₅ ⁺ (%)	—	30min	TCD (He)	6-システム

プラントガス分析

	測定成分 (オーダー)	主成分	分析時間	検出器 (キャリアガス)	バルブ構成
SGC-401	無機ガスおよび低級炭化水素 (~C ₂) 分析システム				
	O ₂ ~C ₂ (%)	エチレン/ プロピレン	20min	TCD ×2 (He, N ₂)	10-, 10-6システム
SGC-402	エチレンまたはプロピレン中の微量一酸化炭素、二酸化炭素分析システム				
	CO, CO ₂ (ppm)	エチレン/ プロピレン	30min	FID ×2 (N ₂)	10-6システム×2
SGC-403	エチレンまたはプロピレン中の微量炭化水素分析システム				
	C ₂ ~C ₅ (ppm)	エチレン/ プロピレン	30min	FID (N ₂)	10-システム
SGC-404	エチレンまたはプロピレン中の微量水素分析システム				
	H ₂ (% , ppm)	エチレン/ プロピレン	20min	TCD (N ₂)	10-システム×2
SGC-405	エチレンまたはプロピレン中の微量窒素分析システム				
	N ₂ (ppm)	エチレン/ プロピレン	20min	TCD (N ₂)	10-6システム
SGC-406	エチレンまたはプロピレン中の微量メタノール分析システム				
	MeOH (ppm)	エチレン/ プロピレン	30min	FID (N ₂)	6システム
SGC-407	エチレンまたはプロピレン中の微量硫化水素、硫化カルボニル分析システム				
	H ₂ S, COS (ppm)	エチレン/ プロピレン	30min	FPD (N ₂)	6システム
SGC-408	エチレンまたはプロピレン中の微量メタン、アセチレン分析システム				
	CH ₄ , C ₂ H ₂ (ppm)	エチレン/ プロピレン	30min	FID (N ₂)	10-システム



システム例リスト

その他の分析

	測定成分 (オーダー)	主成分	分析時間	検出器 (キャリアガス)	バルブ構成
SGC-501	光触媒性能評価システム				
	CO ₂ , アセトアルデヒド, トルエン (ppm)	Air	10min	FID ×3 (N ₂)	10-, 10-, 10-6システム
SGC-502	デュアルBID高感度一斉分析システム				
	H ₂ ~C ₂ , N ₂ O	—	7min	BID (He) ×2	6-6, 6-システム
SGC-503	有機溶剤回収分析システム				
	MeOH, EtOH, n-PrOH, n-BuOH (ppm)	—	30min	FID (N ₂)	6-10-6システム
SGC-504	滅菌装置用エチレンオキサイドガス (EOG) 分析システム				
	エチレンオキサイド (%)	CO ₂	20min	TCD (He)	10-システム
SGC-505	触媒反応評価用分析システム				
	H ₂ ~CO ₂ , C ₁ ~C ₁₀ , BTX 他 (%)	—	60min	TCD ×2, FID ×2 (He, N ₂)	10, 10-6, 10-, 6-システム
SGC-506	リファイナリガス分析(RGA)システム				
	H ₂ ~C ₆ + (ppm)	リファイナリガス	5.5min	TCD ×2 (He, N ₂) FID (He)	10-, 10-, 10-6-システム
SGC-507	キャピラリープレカラムインジェクション付き分析システム (ビール、樹脂分析等)				
	EtOH, モノマー類 他 (%)	ビール、樹脂 他	— ※サンプルによる	FID (He)	—
※ GC-2010 Plus™ にプレカットINJユニットを搭載したキャピラリーカラム分析システム特注ソフトによるPC制御					
SGC-508	AOC™ オンラインサンプリングシステム (液ラインバッチ分析の自動化)				
	—	—	—	FID (He / N ₂)	—
※ AOCフローセルによる液ラインの自動分析システム各項目はお客様のサンプル性状による					

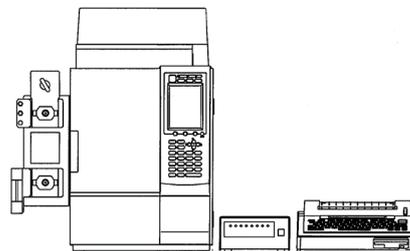


システム例紹介

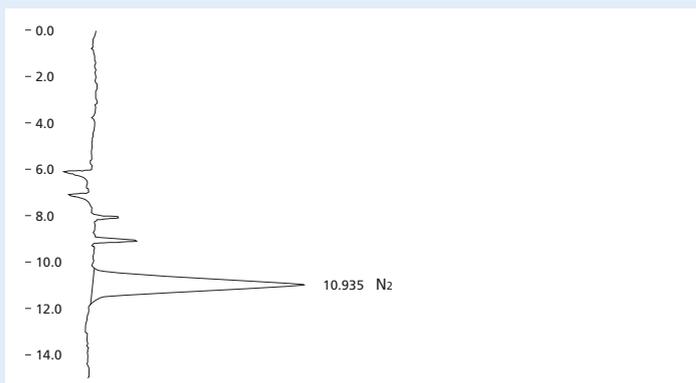
SGC-001 無機ガス自動分析システム (微量窒素分析)

概要

このシステムは、水素、酸素およびアルゴン中の微量窒素測定を目的としたシステムです。検出器に高感度TCDを用いたガスクロマトグラフGC-2014ATにより検出された窒素は、データ処理装置により定量されます。また、分析の各動作は、プログラマーPRG-102A、10方バルブ、6方バルブ、サンプルラインセレクターにより自動化を行っています。



分析対象試料ガス	水素、酸素、アルゴン
試料ガス条件	圧力:10~30kPa 温度:常温 条件:ダスト、ミストを含まないガス
測定成分	窒素 (2ppm) ()は、水素、酸素、アルゴン中窒素の検出下限
分析時間	20分
校正方法	標準ガスによる絶対検量線法
使用機器	ガスクロマトグラフ (GC-2014AT特型) プログラマー (PRG-102A) データ処理装置 (LabSolutions またはクロマトパック)
バルブ構成	6-6ハートカットシステム
標準ガス	窒素 10ppm/Heバランス
キャリアガス	ヘリウム (純度 99.9995%以上) 圧力 600kPa
バルブ駆動用空気	油分のない、除湿空気 圧力 350~500kPa
設置寸法例	幅 1250mm 奥行 900mm



```

** CALCULATION REPORT ** Calibration with final standard
CH PKNO  TIME  AREA  HEIGHT  MK  IDNO  CONC  NAME
1      1  10.935  12281   346      1      1      N2
-----
TOTAL      12281   346      0
    
```

```

** CALIBRATION DATA ** 9:@FIL11. FIL
IDENTIFICATION TABLE
IDNO  Name  Time  Band  Conc  Facctor(1)  Factor(2)
1     N2   10.9  0.5   10.1  0.000822408
    
```

システム例紹介

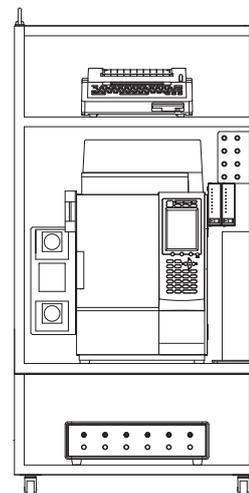
SGC-006 高純度ガス中の不純物分析システム

概要

このシステムは、高純度ガス（ヘリウム、アルゴン、および水素）中の微量窒素分析を目的としたシステムです。

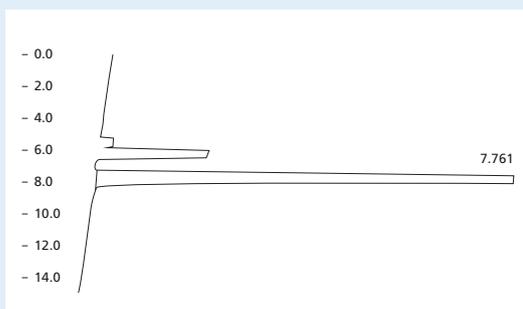
検出器に高感度PDDを用いたガスクロマトグラフGC-2014A+PDDを使用し、データ処理装置にはC-R8Aを使用しています。

また、分析の各動作は、プログラマPRG-2010+PRG-BOX、6方バルブ、サンプルラインセレクターにより自動化を行っています。

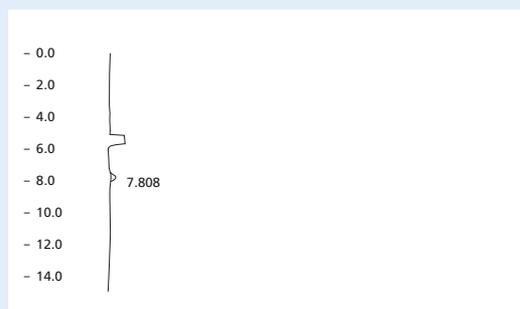


分析対象試料ガス	ヘリウム、アルゴン、水素
試料ガス条件	圧力:10~30kPa 温度:常温 条件:ダスト、ミストを含まないガス
測定成分	窒素 (50ppb)
分析時間	30分
校正方法	標準ガスによる絶対検量線法
使用機器	ガスクロマトグラフ (GC-2014+PDD 特型) プログラマー (PRG-2010+PRG-BOX) データ処理装置 (C-R8A) サンプルラインセレクター
バルブ構成	6-6/ハートカットシステム
標準ガス	窒素 1ppm/Heバランス
キャリアガス	ヘリウム (純度 99.9999%以上) 圧力 600kPa
バルブ駆動用空気	油分のない、除湿空気 圧力 350~500kPa
設置寸法例	幅 750mm 奥行 840mm 高さ 1460mm (システムラック使用時)

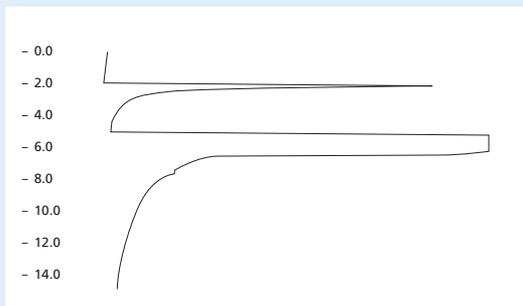
標準ガス分析例



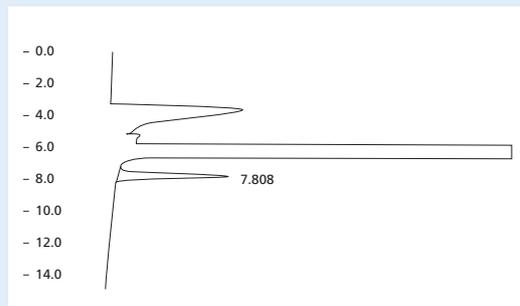
高純度ヘリウム分析例



高純度水素分析例



高純度アルゴン分析例



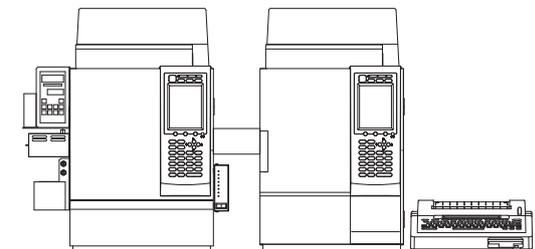
SGC-204 炭酸ガス中の油分分析システム

概要

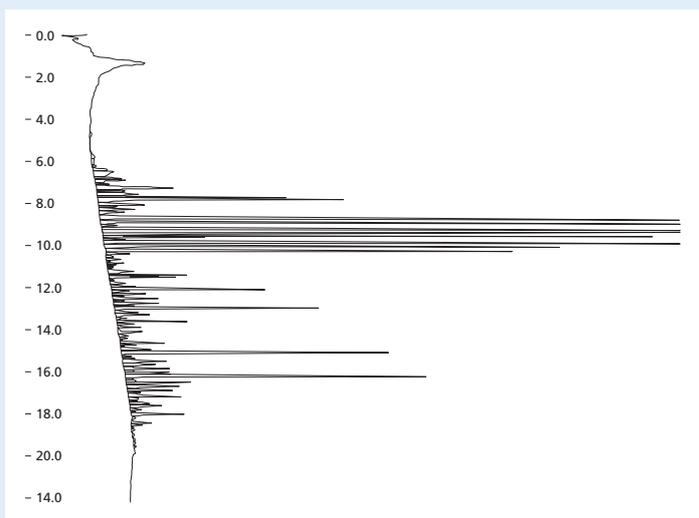
このシステムは、炭酸ガス中の微量油分分析の自動化を目的としたシステムです。液状の試料を気化後、濃縮してカラムへ導入し、積算流量計にて油分の濃度を算出します。

ガスクロマトグラフGC-2014を2台使用し、データ処理装置にはC-R8Aを使用しています。

また、分析の各動作は、プログラマーPRG-2010+PRG-BOXで制御し、6-6バルブシステムにより自動化を行っています。



分析対象試料ガス	炭酸ガス
試料ガス条件	温度:常温 条件:液化炭酸状試料であること
測定成分	C ₃₀ (10~100ppb)
分析時間	40分
校正方法	標準ガスによる絶対検量線法
使用機器	ガスクロマトグラフ (GC-2014 A + GC-2014AFsc 特型) プログラマー (PRG-2010 + PRG-BOX) データ処理装置 (クロマトバック)
バルブ構成	6-6システム
標準溶液例	C ₃₀ 0.2ppm / n-C ₆ H ₁₄ バランス
キャリアガス	ヘリウム (純度 99.9995%以上) 圧力 600kPa
バルブ駆動用空気	油分のない、除湿空気 圧力 350~500kPa
設置寸法例	幅 1900mm 奥行 800mm 高さ 690mm



CO ₂ 中の油分濃度	
CO ₂ の積算濃縮量	5.005 L
CO ₂ の濃縮流速	500 ml/min
C10 換算濃度	1.449 ppb (g/L)
C12 換算濃度	13.169 ppb (g/L)
C14 換算濃度	0.466 ppb (g/L)
C16 換算濃度	0.306 ppb (g/L)
C18 換算濃度	0.426 ppb (g/L)
C20 換算濃度	0.452 ppb (g/L)
C22 換算濃度	0.184 ppb (g/L)
C24 換算濃度	0.541 ppb (g/L)
C28 換算濃度	0.913 ppb (g/L)
C30 換算濃度	0.111 ppb (g/L)
C32 換算濃度	0.237 ppb (g/L)
C36 換算濃度	0.067 ppb (g/L)
total 換算濃度	18.32 ppb (g/L)

** 定量計算結果 **

CH	PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1	4.72	635	53		1	0.0477	C10
	2	5.772	1167	107		1	0.0875	C10
	3	6.215	1357	93	V	1	0.1018	C10
	99	19.313	279	45	V	12	0.0209	C36
	100	19.529	303	70		12	0.0227	C36
TOTAL			1222575	463314			91.6929	

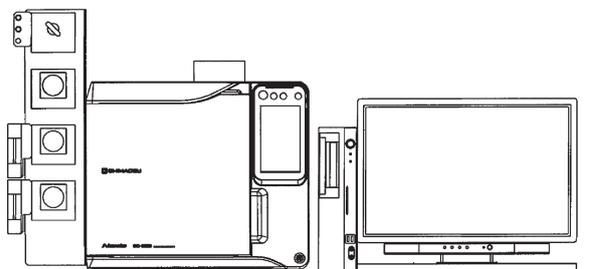
システム例紹介

SGC-502 デュアルBID高感度一斉分析システム

概要

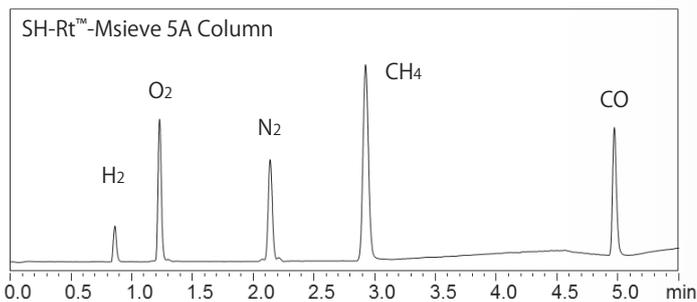
無機ガスや低級炭化水素を対象とした分析は、石油化学や触媒・電池などの資源・エネルギーや環境など様々な分野で実施されています。

島津ガスクロマトグラフ Nexis™ GC-2030に搭載されているバリア放電イオン化検出器 BIDは、あらゆる成分を高感度に検出することが可能です。独自のバリア放電技術により、従来の汎用検出器を変わらない安定性と高感度を両立した検出器です。本システムでは、カラム2本、BID2台を搭載したNexis GC-2030を用いて、無機ガスと低級炭化水素を高感度に分析します。

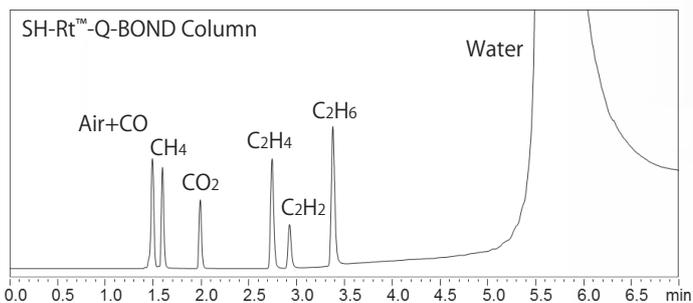


試料ガス条件	圧力：10～30 kPa 温度：常温 条件：ダスト、ミストを含まないガス
測定成分	H ₂ , Ar+O ₂ , N ₂ , CO, CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, C ₂ H ₂ , C ₂ H ₄ , C ₂ H ₆ (H ₂ 0.2 ppm, その他各0.1 ppm)
分析時間	7分
校正方法	標準ガスによる絶対検量線法
使用機器	ガスクロマトグラフ (Nexis GC-2030 + BID-2030 × 2) プログラマー (PRG-2030) データ処理装置 (LabSolutions)
バルブ構成	6-システム × 2
標準ガス	各5 ppm/Heバランス
キャリアガス	ヘリウム (純度 99.9999%以上) 圧力 600kPa
バルブ駆動用空気	油分のない、除湿空気 圧力 350～500 kPa
設置寸法例	幅 725 mm 奥行 700 mm

Line1



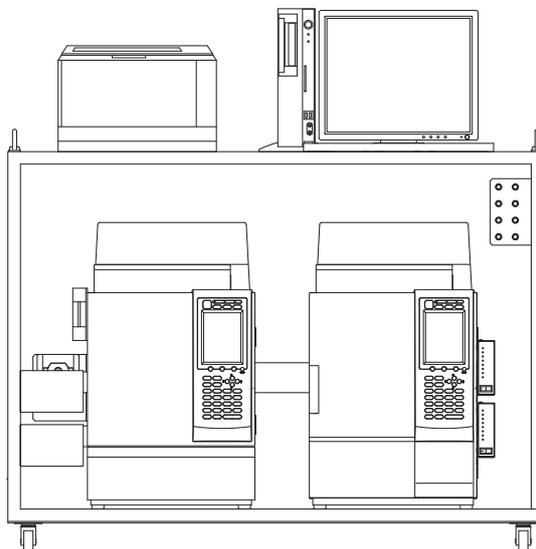
Line2



SGC-505 触媒反応評価用分析システム

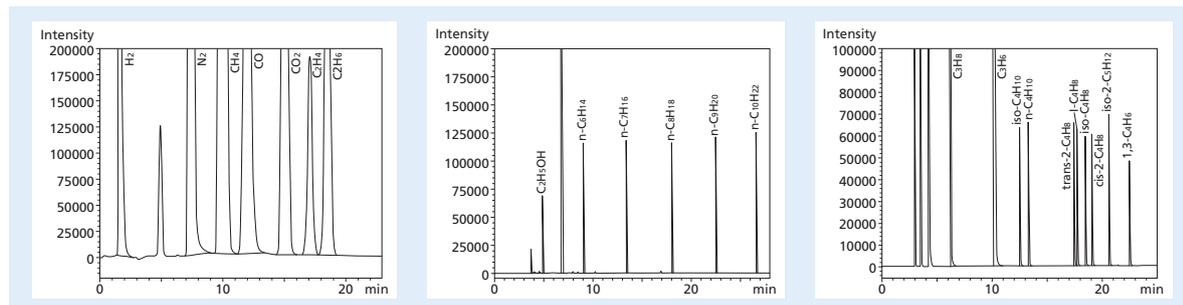
概要

触媒は燃料電池用改質や脱硫、燃焼排ガス浄化用、有機合成等さまざまな分野、用途で研究開発されており、本システムは触媒反応装置から出てきたサンプルガスを分析評価するシステムです。TCD1 においてN₂ キャリアでH₂を測定し、TCD2においてHeキャリアでAr~C₂までを分離分析します。また、本システムでは2本のキャピラリカラムを用い、C₃~C₅ と、C₅~C₁₀・BTX・EtOH に二分してそれぞれFID1、FID2にて分離分析します。



分析対象試料ガス	触媒反応装置の出口ガスを保温したまま導入
試料ガス条件	圧力: 10~30kPa 温度: 110~150°C 条件: ダスト, ミストを含まないガス状
測定成分	H ₂ ~C ₃ (*0.1~20%) C ₄ ~C ₁₀ , BTX (*0.1~1%) EtOH (*0.1~50%) ()は測定範囲、*は検出下限
分析時間	60分
校正方法	標準ガスによる絶対検量線法および液成分についてはガスとの相関ファクターにより校正
使用機器	ガスクロマトグラフ (GC-2014ATT特型) ガスクロマトグラフ (GC-2014AFF特型) プログラマー (PRG-BOX) *2 PC (LabSolutions)
バルブ構成	H ₂ 分析部 10-システム N ₂ ~C ₂ 分析部 10-6システム C ₃ ~C ₅ 分析部 10-システム C ₅ ~C ₁₀ +BTX分析部 6-システム
標準ガス及び標準溶液例	サンプル組成に近い混合ガス
キャリアガス	ヘリウム (純度 99.999%以上) 圧力 600kPa 窒素 (純度 99.999%以上) 圧力 600kPa
水素ガス	純度99.999%以上、圧力: 300kPa
バルブ駆動用空気	油分のない、除湿空気 圧力 350~500kPa
設置寸法例	幅 1370mm 高さ 1285mm 奥行 800mm (PC含む)

標準ガス分析例



システム例紹介

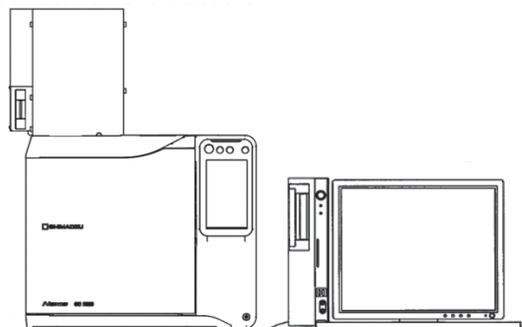
SGC-506 リファイナリガス分析 (RGA) システム

概要

石油精製過程で生成するリファイナリガス (C₆⁺と軽質炭化水素、水素、窒素、二酸化炭素など全32成分) に対して、カラムの分離特性を生かし、分析条件を最適化することにより5.5分以内の分析を実現しています。

1台の島津ガスクロマトグラフNexis GC-2030にFIDとTCD 2個を搭載し、LabSolutionsによる3チャンネル同時分析を可能にしました。

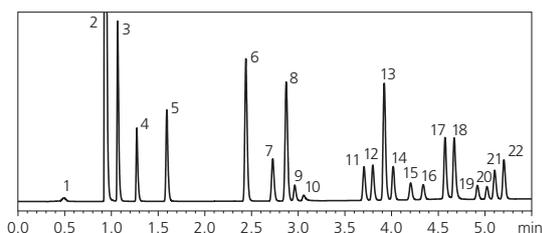
また、バルブオープン併設により冷却時間も短縮化、短い分析周期を可能にしています。



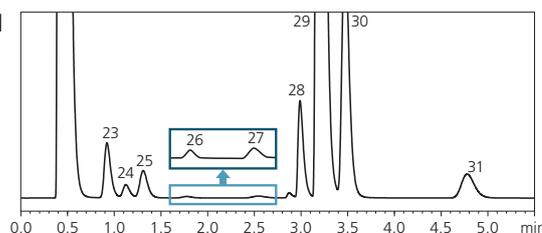
分析対象試料ガス	リファイナリガス
試料ガス条件	圧力: 大気圧 温度: 常温 条件: ダスト、ミストを含まない電池発生ガス
測定成分	H ₂ , Ar+O ₂ , N ₂ , CO, CO ₂ , C ₁ ~C ₆ ⁺ 各0.01%~
分析時間	5.5分
校正方法	標準ガスによる絶対検量線法
使用機器	ガスクロマトグラフ (Nexis GC-2030+FID-2030+TCD-2030×2) プログラマー (PRG-2030) データ処理装置 (LabSolutions)
バルブ構成	10-, 10-, 10-6-システム
標準ガス	各5 ppm/Heバランス
キャリアガス	ヘリウム (純度 99.999%以上) 圧力 600 kPa
バルブ駆動用空気	油分のない、除湿空気 圧力 350~500 kPa
設置寸法例	幅 560 mm 奥行 650 mm (PC含まず)



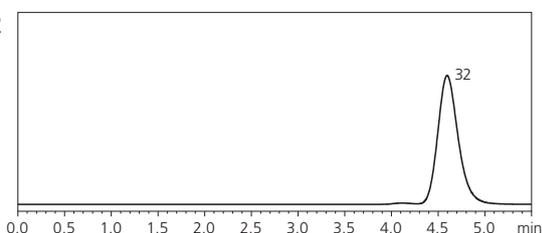
FID



TCD-1



TCD-2



[FID]	[TCD-1]	[TCD-2]
1. C ₆ ⁺	13. i-Butene	13. i-Butene
2. Methane	14. cis-2-Butene	14. cis-2-Butene
3. Ethane	15. Isopentane	15. Isopentane
4. Ethylene	16. n-Pentane	16. n-Pentane
5. Propane	17. 1,3-Butadien	17. 1,3-Butadien
6. Propylene	18. Methylacetylene	18. Methylacetylene
7. Isobutane	19. trans-2-Pentene	19. trans-2-Pentene
8. n-Butane	20. 2-Methyl-2-butene	20. 2-Methyl-2-butene
9. Propadien	21. 1-Pentene	21. 1-Pentene
10. Acetylene	22. cis-2-Pentene	22. cis-2-Pentene
11. trans-2-Butene		
12. 1-Butene		
		32. Hydrogen

サンプル導入方法

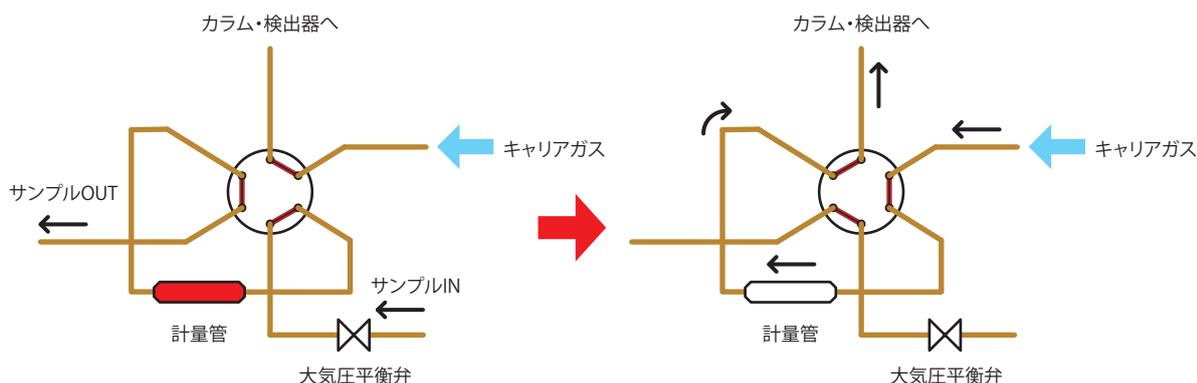
サンプル導入の方法はお客様の要望に合わせて構成します。

自動／手動ガスサンプラ、サンプルラインセレクター、サンプルバッグ、ガスタイトシリンジによる導入など、分析手法に合わせて選択することが可能です。

適切なサンプリング方法を構築することで、より安定した分析を実現します。

自動ガスサンプラ

計量管内に溜めた一定量のサンプルをカラムへ導入



① 一定時間、計量管にサンプルを流し、大気圧平衡弁を閉て平衡をとります。大気圧平衡することで常に一定量のサンプルを計量することができます。

② サンプリングバルブを切り替えることで、計量管内のサンプルをカラムへ送ります。

手動ガスサンプラ (MGS)

手つまみを回して、標準ガスとサンプル等の2ラインを切替えます。

毎回配管をつけかえる手間を省くことができます。

サンプルバッグ

PET等の材質でできたプラスチック袋です。

サンプルをバッグに採取して吸引口に接続し、ポンプで計量管内に導入します。

サンプルラインセレクター (SLS)

複数のサンプルラインを分析する際の切替器です。(最大14ライン、標準ガスライン含む)

ライン間のコンタミネーションを起こさない構造になっており、自動でライン切替えやスキップが可能で、システムの効率化を図ることができます。

