

ガスクロマトグラフ質量分析システム 調達仕様書

1 総則

本仕様書は、大津市健康福祉部保健所衛生課における「ガスクロマトグラフ質量分析システム」の調達に適用する。

2 納入場所

大津市御陵町 3 番 1 号 大津市役所 別館 1 階 衛生課試験検査室

3 ガスクロマトグラフ質量分析システム要件

本仕様は、ガスクロマトグラフ質量分析システム（以下、「分析システム」という。）の調達に関するものであり、分析システムの機器構成、仕様等は次のとおりとする。なお、納入業者が負担する費用には、機器本体と関連設備の設置、据付調整、検収条件のデータ取得及び本市職員への技術指導並びに分析システムを使用可能とする上で必要な全ての経費を含むものとする。

《分析システムの機器構成》

- ①全自動固相抽出装置部 … 1 式
- ②ガスクロマトグラフ部 … 1 式
- ③質量分析部 … 1 式
- ④データ処理部 … 1 式

《分析システムの仕様等》

①全自動固相抽出装置部

基 準 参 考 品：	アイスディサイエンス	ST-L400
【基本構成】		
ア) 全自動固相抽出装置部は、全自動固相抽出装置 1 台とタブレット型 PC1 台で構成されていること。		
イ) 残留農薬分析に係る固相抽出（コンディショニング、試料の分取及び負荷、窒素ガス吹付けによる乾燥、洗浄、溶出及び固相カラムの廃棄）を自動で実行できること。		
ウ) シーケンス分析により複数のメソッドを連続して実行できること。		
【仕様】		
固相の種類：	C18、PSA、GC、PBX 等の固相カートリッジを使用できること。	
メソッド：	残留農薬一斉分析用（LC 法、GC 法）、ネオニコチノイド系農薬分	

	析用の固相抽出メソッドを搭載していること。なお、各メソッドの条件は、分析対象物 0.01 $\mu\text{g/mL}$ を含む抽出液を固相抽出したときの溶出液中の分析対象物濃度が 2.5ng/mL 以上であること。
サンプル数：	20 検体以上を装置に並べ、連続して固相抽出できること。
連結操作：	固相カートリッジを最大4連結まで行うことができること。
分画機能：	固相カートリッジに保持した成分を、同一の溶媒、または異なる溶媒で溶出させ、溶出液を別々の試験管に取ることが出来ること。
送液：	シリンジ式（7 本搭載）
使用ガス：	窒素又は不活性ガス（0.6MPa 以上）
制御：	タブレット型 PC によるソフトウェア制御ができること。
OS：	日本語版
その他	
ア) 全自動固相抽出装置部 1 式は実験台上に設置可能で、幅 1500mm×奥行 740mm×高さ 1000mm のスペースに収まること。 イ) 送液用シリンジの予備を 1 本ずつ（計 7 本）納品すること。 ウ) ユーザーメンテナンスに必要な工具類を納品すること。	

②ガスクロマトグラフ部

基 準 参 考 品：	ガスクロマトグラフ	アジレントテクノロジー	8890GC
		島津製作所	GC-2030
	オートサンプラー	アジレントテクノロジー	7693A
		島津製作所	AOC-30i
	大量注入口装置	アイスティサイエンス	LVI-S250
【基本構成】			
ア) ガスクロマトグラフ部は、ガスクロマトグラフ 1 台、オートサンプラー1 台（オートインジェクター2 台含む）及び大量注入口装置 1 台で構成されていること。 イ) 大量注入口装置がガスクロマトグラフからの信号を受信することで昇温プログラムがスタートする等、ガスクロマトグラフ部全体が連動しているシステムであること。 ウ) キャリアガスにヘリウムを使用すること。また、ヘリウムはガスフィルターを通すこと。なお、ヘリウムにあっては 99.999%グレードを使用する場合、ガスフィルターを通すことで「4 検収条件」を満たす感度が得られる仕様であること。 エ) ヘリウム供給不足に伴うキャリアガスの変更に対応できるよう、ヘリウム供給配管に水素供給配管との分岐点を用意する等、水素へのキャリアガスの切替えを容易にできる仕様とすること。			
【仕様】			
1. ガスクロマトグラフ			
【オープン】			
カラムオープン：	室温＋4～450℃	0.1℃単位で設定できること。	

昇温プログラム：	10 段以上の昇温と一定温度区間をプログラムできること。
最大昇温レート：	120℃/min 以上
最大分析時間：	999.99 分
クールダウン：	450℃から 50℃までの降温時間は 4.0 分以下であること。
【ガス、圧力制御】	
キャリアガス：	ヘリウム、水素、窒素を使用できること。
圧力：	0.01psi 単位で制御できること。
圧力単位：	Psi、kPa、bar から選択できること。
圧力、流量コントロール：	定流量又は定圧でキャリアガスを送ることができること。また、流量、圧力をプログラムできること。
圧力センサー：	正確さ：＜±2%フルスケール、再現性：＜±0.05psi 温度係数：＜±0.01psi/℃、ドリフト：＜±0.1psi/6 か月
流量センサー：	正確さ：＜±5%、再現性：設定値の＜±0.35% 温度係数：1℃あたり＜±0.2%
【注入口】	
注入口数：	2 個 フロント：スプリット/スプリットレス注入口（S/SL） バック：大量注入口
対応カラムサイズ：	内径 50～530 μm キャピラリカラムを取付可能であること。
注入口モード：	スプリット、スプリットレス、パルスドスプリット、パルスドスプリットレス（これらに相当する注入方法）を選択できること。
最大スプリット比：	7,500：1 以上
最高温度：	400℃以上
ガスセーバーモード：	待機中のキャリアガス消費量を低減するモードを有すること。
トータルフロー設定：	0～1,250mL/min 以上（ヘリウム）
2. オートサンプラー	
注入速度：	0.1 秒以内の高速注入ができること。
インジェクター：	フロントとバック注入口それぞれ 1 台ずつ設置できること。
洗浄バイアル：	インジェクターに 2 種類の洗浄溶媒をセットできること。なお、洗浄溶媒のバイアルは、計 10 本以上であること。
洗浄、共洗い：	2 種類の溶媒による注入前後の洗浄ができること。また、洗浄回数を設定できること。サンプルの共洗い回数、ポンピング回数を設定できること。
サンプル数：	100 サンプル以上を同時にセットできること。
注入タイプ：	スタンダード注入、2 層サンドウィッチ注入、3 層サンドウィッチ注入（これらに相当する注入方法）ができること。
3. 大量注入口装置	
注入方法：	スプリット、スプリットレス、コールドスプリット、コールドスプ

	リットレス、オンカラム、大量注入、誘導体化注入
試料注入量：	1～200 μ L
加熱方法：	ホットエア式
温度制御範囲：	40～300℃（室温 25℃、カラムオープン 50℃）
最大昇温速度：	150℃/min
冷却速度：	300℃→50℃/3min
プログラム：	定温モード、リピート運転を行うことができること。 リピート運転では昇温プログラムを組むことができること。
コントロール：	コントローラーボックス（ソフトウェアにより PC からの操作が可能であること。）
その他	
ア) キャピラリカラムは VF-5ms（アジレントテクノロジー社製 内径 0.25mm×長さ 30m, 膜厚 0.25 μm）又は同等以上の性能を有するものを納品し、取り付けること。 イ) オートインジェクター対応のマイクロシリンジ（5、50 μL 容量）を 2 本ずつ納品すること。 ウ) オートサンプラー対応のクリンプバイアル（300 μL インサート入り）及びクリンプキャップを 500 組納品すること。 エ) ユーザーメンテナンスに必要な工具類を納品すること。	

③質量分析部

基 準 参 考 品：	アジレントテクノロジー	7000E Triple Quadrupole
	島津製作所	GCMS-TQ8040 NX
【基本構成】		
ア) 質量分析部は質量分析計 1 台で構成されていること。 イ) ②ガスクロマトグラフ部と接続し、一体の機器として使用できること。 ウ) ヘリウム、窒素はガスフィルターを通すこと。		
【仕様】		
構造：	トリプル四重極	
イオン化モード：	EI 法	
イオン源材質：	不活性素材であること。	
イオン源温度：	150～300℃以上であること。	
フィラメント：	2 個取付け可能であること。	
EI 電圧：	10～200eV 以上であること。	
マスレンジ：	m/z 10～1,050 以上であること。	
マス軸安定性：	24 時間経過で ± 0.10 u 以下であること。（18～28℃の場合）	
ダイナミックレンジ：	$\geq 8.0 \times 10^6$ であること。	
分解能：	0.7～2.5 Da 以上の設定ができること。	
スキャンレート：	20,000 u/s 以上であること。	

チューニング：	オートチューニング，マニュアルチューニング
MRM スピード：	1 秒間に 800 トランジション以上の測定ができること。
最小 MRM Dwell：	0.5msec
コリジョンガス：	窒素又はアルゴン
ノイズ除去機能：	ヘリウムイオン等により発生するノイズを除去する機能を搭載していること。
コリジョンエネルギー：	最大 60eV 以上であること。
測定モード：	フルスキャン、SIM、MRM、プロダクトイオンスキャン
スケジュール MRM：	化合物ごとのリテンションタイムを設定し、リテンションタイム前後でデータ取得を行うスケジュール MRM 機能を搭載していること。リテンションタイム前後の要求データ取得時間幅は、任意の設定ができ、その時間幅の間は必ず測定が行われること。
その他	
ア) ユーザーによるイオン源洗浄が可能であること。また、洗浄・交換方法が分かる動画又は画像等を④データ処理部に格納すること。 イ) ユーザーメンテナンスに必要な工具類を納品すること。	

④データ処理部

【基本構成】	
ア) データ処理部は、PC 1 台、モニター 1 台及びプリンター 1 台により構成されていること。 イ) PC には、②ガスクロマトグラフ部と③質量分析部を制御するソフトウェアを内蔵していること。 ウ) ソフトウェアは分析用と解析用（定量、定性）で分かれており、分析中に取得済みデータファイルの解析が可能であること。 エ) 分析用ソフトウェアは、②ガスクロマトグラフ部と③質量分析部を連動させた操作及びデータ取得が可能であること。	
【仕様】	
【PC】	
型式：	デスクトップ型
OS：	日本語版 Windows11 であること。
インストールソフト：	Microsoft Office Home & Business 又は Microsoft Office LTSC Standard (Word、Excel、Power Point)、JUST Office (Calc、Focas、Note、PDF) をインストールしていること。
USB ポート：	4 個以上
【モニター】	
サイズ：	24～26 インチであること。
ディスプレイ：	液晶ディスプレイ

【プリンター】	
種類：	レーザービームプリンター、モノクロ印刷
プリント速度：	A4 モノクロ 33 枚／分以上 両面印刷 17 ページ／分以上（2 ページ：両面表裏 1 枚）
最大給紙容量：	250 枚以上
用紙種類：	普通紙、再生紙を扱えること。
LAN 接続：	有線 LAN、無線 LAN を扱えること。
【ソフトウェア】	
表記言語：	日本語
定量解析ソフトウェア：	・解析済みバッチファイルにサンプル追加で再解析できること。 ・サンプルタイプ（標準、未知試料、QC 等）の変更、検量点濃度（レベル）設定、検量線タイプ（直線、二次曲線等）の変更及びバッチ処理による全データへの結果の反映を 1 つのソフトウェアで実行できること。 ・化合物ごとにグループ設定を行うことで、任意のグループに属する化合物のみを抽出して表示することが可能であること。また、任意のグループに属する化合物のみのレポート出力が可能であること。
定性解析ソフトウェア：	・複数データのプロダクトイオンスキャン結果を並べることで、マスペクトルの照合ができること。
その他	
ア) ②ガスクロマトグラフ部 1 式、③質量分析部 1 式及び④データ処理部 1 式は実験台上に設置可能で、幅 3400mm×奥行 740mm×高さ 1200mm のスペースに収まること。 イ) 農薬の MRM パターンをまとめたデータベースを格納すること。 ウ) 農薬のプリカーサーイオンとコリジョンエネルギーに応じたフラグメンテーションパターンのライブラリデータを格納すること。	

4 検収条件

I. ガスクロマトグラフ質量分析計

納入業者は、大量注入口装置を用いずにガスクロマトグラフ部及び質量分析部が次の「A. 農薬」と「B. ジクロロアセトニトリル」に示す検収条件を満たすことを証明すること。分析条件は注入量 1～2 μ L によるものとし、カラムは「3 ガスクロマトグラフ質量分析システム要件 ②ガスクロマトグラフ部 その他 ア)」で納品するキャピラリカラムを使用すること。その他の条件は任意とする。なお、標準試料は大津市が用意する。

A. 農薬

- (1) アトラジン、エトキサゾール、エトフェンプロックス、クロルピリホス、クロルフェナピル、ジオキサチオン、ダイアジノン、チオベンカルブ、トルフェンピラド、ピフェノックス、ピリプロキシフェン、フェニトロチオン、フェントエート、フルトラニル、プロシミドン、プ

ロチオホス、マラチオン、ミクロブタニル、メカルバムについて、10ppb 標準試料を測定したとき、各農薬の S/N が 10 以上であること。

- (2) 10ppb 標準試料を繰り返し 5 回測定したとき、内部標準物質（フェナントレン-d10）のピーク面積に対する（1）に示す農薬のピーク面積比の相対標準偏差（RSD）が 10%以下であること。

B. ジクロロアセトニトリル

- (1) ジクロロアセトニトリルについて、水中濃度 1.0ppb 標準試料（測定溶液として 10ppb）を測定したとき、S/N が 10 以上であること。
- (2) 水中濃度 1.0ppb 標準試料（測定溶液として 10ppb）を繰り返し 5 回測定したとき、内部標準物質（1,2,3-トリクロロプロパン）に対するジクロロアセトニトリルのピーク面積比の相対標準偏差（RSD）が 10%以下であること。

II. 大量注入口装置

大量注入口装置を用いて任意の農薬試料を繰り返し 5 回測定したとき、相対標準偏差（RSD）が 10%以下であること。なお、農薬試料は納入業者が用意すること。

5 検収条件の結果報告

「4 検収条件」で示す性能の証明は報告書の提出により行い、次の（1）、（2）を含むこと。

- (1) 分析を行ったときのシーケンス一覧及び分析条件
- (2) サンプルごとの各項目について、MRM 又は SIM トランジション、ピーク面積・高さ、ピーク面積比、保持時間、S/N、分析日時を記載したクロマトグラム

6 分析条件設定及びデータ確認

納入業者は、納品後に農薬に関する次の①から④に示す分析条件設定とデータ確認を行うこと。このとき、大量注入口装置を取り付けたバック注入口を用いる。なお、分析試料は大津市が別途用意する。

分析条件設定

- ① 関東化学社製農薬混合標準液 48,63,70,73,77,79、フェナントレン-d10（内部標準物質）及び別途指示する項目について、MRM 条件を作成する。このとき、1 項目につき 2 パターンの MRM を作成する。
- ② キャリアガスはヘリウムとし、①の項目について分析時間が 35 分以内の GC メソッドを作成する。
- ③ その他の条件は、本市職員と協議し作成する。
- ④ 任意の標準液を分析し、本市職員と共にピークの確認を行う。

7 機器の納入、設置

- 保証書を添付すること。
- 日本語取扱説明書をそれぞれ添付すること。
- 装置を正常に起動・使用する上で必要不可欠な消耗品類を納入すること。
- 物品は入札時点で製品化されていること。
- 物品は中古品不可とし、全て新品であること。
- 分析システムの設置（運搬、搬入、配管、配線、電気工事を含む）及び調整、並びにそれに伴い必要となる器材等の用意についても全て納入業者の負担で行うこと。なお、機器の設置は現状の作業動線を変えず、本市職員と協議のうえ指示に従うこと。
- 本体及び付属機器を適正に設置するために実験台の移動等とそれに伴う既設機器の移設等を行う場合は、全て納入業者の責任のもとに行うこと。
- 分析システムの搬入、据付、調整等については、当施設の業務等に支障を与えないように本市職員の指示に従うこと。
- 分析システムの搬入、据付、調整等にあたって、万一既設建物等に破損を与えた場合は、納入業者が責任をもって元の状態に復旧させること。
- 納入場所が市役所内であるという特殊性を十分認識し、作業の際には防音対策及び安全性、清潔環境確保に努めること。
- 現有機器のガスクロマトグラフ質量分析システム（アジレントテクノロジー GC-7890B 1台、アジレントテクノロジー MS-7000C 1台、アイスティサイエンス LVI-S200 1台、アイスティサイエンス ST-L300 1台）は、納入業者が引き取ること。
- その他、納入機器の設置は、十分に日程調整を行い、安全性を考慮し、かつ、業務に支障が生じることがないように行うこと。

8 保証・アフターサービス

- 分析システムの検収は、据付調整後、本市担当者立会いのもとに「4 検収条件」に基づいた性能試験を行い、本仕様書で定める条件を満たしていることの確認を必要とすること。条件を満たしていない場合、満たすことのできる代替機種を納入すること。
- 使用開始後 1 年以内において、製造上の不備等により故障が生じた場合は、直ちに納入者の負担により修理又は代替品でこれを保証すること。
- 納入後 1 年以内の定期点検を無償で 1 回実施すること。
- 納品時、職員が機器の操作を行える状態になるよう、取扱説明や使用時の注意事項等の技術指導をすること。
- メーカーにおいて、分析システムの操作方法、不具合、技術的な相談等をサポートする体制があること。

9 留意事項

- 本仕様書に明記がない事項については、本市と別途協議し決定するものとする。
- 契約締結後において、受注者の都合により分析システムの仕様を変更する必要がある場合、金額及び納入期限の変更は認めない。

以上