

## 液体クロマトグラフ質量分析計 仕様書

本件で調達する液体クロマトグラフ質量分析計は、水道水及び水道原水中のハロ酢酸類及びフェノール類について、「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法(平成15年7月22日厚生労働省告示第261号)(最終改正 令和5年3月24日厚生労働省告示第85号)」において水質検査が可能である装置一式であること。また、水道水質管理目標設定項目の有機フッ素化合物であるペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)及びペルフルオロオクタン酸(PFOA)について、「水質管理目標設定項目の検査方法」(平成15年10月10日付健水発第1010001号)(最新版)において水質検査が可能な機能及び性能を有するものであること。

### 1 納品機器等

#### 数量及び内訳

高速液体クロマトグラフトリプル四重極質量分析計(LC-MS/MS) (内訳)	1式
ア 液体クロマトグラフ部	1台
イ オートサンブラ部	1台
ウ 質量分析計部	1台
エ 窒素ガス発生装置部	1台
オ 制御・解析ワークステーション部	1式
カ その他、測定操作及び機器取扱い上、必要となる付属品	1式

また、装置及び付属品については、入札時点でこの仕様を満たす製造者の現行品であり、本仕様書記載の付属品についても装置の動作上の理由がない限りは同様の取扱いとする。

### 2 設置場所

吹田市南吹田3丁目3番60号 吹田市水道部 泉浄水所  
第1別館4階 水質試験室 第3機器室内

### 3 納入期限

契約締結日から4か月以内(作業期間は、土日祝日を除いて最大15日以内とする)

装置の操作に関する説明については、設置工事とは別日で1日以上を設定すること。なお、水道部担当者の習熟度により、装置説明の日程追加を求める場合がある。この場合においては、作業期間の15日には含まないものとする。

### 4 仕様

装置については、以下の条件及び性能を満たしていること。

#### (1) 水質検査項目及びその分析方法

「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法(平成15年7月22日厚生労働省告示第261号)(最終改正 令和5年3月24日厚生労働省告示第85号)」における別表第17の2、別表第29の2に定める方法に基づき、ハロ酢酸類及びフェノール類について、表4-1の保証下限濃度を測定可能な装置であること。また、「水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン」(平成24年健水発0906第2号の最新版)(以後、ガイドライン)に基づく選択性及び真度、併行精度を満たしていること。

表4-1 ハロ酢酸類及びフェノール類の保証下限濃度

測定項目		濃度	
別表第17の2	ハロ酢酸類	クロロ酢酸	0.002mg/L
		ジクロロ酢酸	0.002mg/L
		トリクロロ酢酸	0.002mg/L
別表第29の2	フェノール類	フェノール	0.0001mg/L
		2-クロロフェノール	0.0001mg/L
		4-クロロフェノール	0.0001mg/L
		2,4-ジクロロフェノール	0.0001mg/L
		2,6-ジクロロフェノール	0.0001mg/L
		2,4,6-トリクロロフェノール	0.0001mg/L

「水質基準に関する省令の制定及び水道法施行規則の一部改正等並びに水道水質管理における留意事項について」(平成15年10月10日健水発第 1010001 号の最新版)における別添 4「水質管理目標設定項目の検査方法」に定める目標 31 に定める方法に基づき、PFOS 及び PFOA が表4-2 の保証下限濃度を測定可能な装置であること。また、PFOS 及び PFOA 並びに PFHxS が濃縮操作なしで暫定目標値の1/25 の濃度(2ng/L)が測定可能な装置であること。なお、暫定目標値の1/25 の濃度の測定については、ガイドラインに基づき、水道水添加試料において、真度、併行精度を満たしていること。

表4-2 有機フッ素化合物類の保証下限濃度

測定項目		濃度	
目標 31 他	有機フッ素化合物類	PFOS	0.000001mg/L
		PFOA	0.000001mg/L
		PFHxS	0.000001mg/L

## (2) 測定機器部

### ア 液体クロマトグラフ部

- (ア) 送液方式はダブルプランジャー方式であること。
- (イ) 2液以上のグラジエントが可能であること。
- (ウ) 装置耐圧が 80MPa 以上であること。
- (エ) 4溶媒以上の脱気装置(デガッサ)を有すること。
- (オ) デュエルボリュームが400 $\mu$ L 以下であること。
- (カ) リークセンサーを有し、ソフトウェアから自動モニタリングが可能であること。
- (キ) 流量は、0.01mL/min から 2mL/min の範囲で設定可能であること。
- (ク) ポンプの流量精度が 0.075%RSD 以下であること。
- (ケ) ポンプの流量正確度が $\pm$ 1%の範囲であること。
- (コ) カラム恒温槽は、5 $^{\circ}$ Cから90 $^{\circ}$ Cの範囲で設定可能であること。
- (サ) カラム恒温槽は、長さ150mm までのカラムを4本以上収納可能で、バルブにより切替可能であること。ただし、有機フッ素化合物の測定に用いるリテンションギャップカラムは4本に含まないとする。
- (シ) カラム恒温槽は、プレヒート機能を有すること。
- (ス) ソフトウェアによるカラムスイッチング機能を有し、リテンションギャップカラム(ディレイカラム)を取付けた状態で、ハロ酢酸類と有機フッ素化合物の連続測定が可能であること。ただし、有機フッ素化合物測定時以外はリテンションギャップカラム(ディレイカラム)を通液しないこと。

- (セ) 移動相用ボトルを設置するリザーバートレイを付属すること。
- (ソ) (ア)から(セ)に該当する液体クロマトグラフ部において移動相セットポジションが最大となるようにすること。

#### イ オートサンブラ部

- (ア) サンプル数として1.5mLバイアル(12×32mm)もしくは2mLバイアル(12×32mm)を96本以上設置可能であること。
- (イ) 試料バイアルの保持温度を4℃まで冷却できる機能を有すること。
- (ウ) 装置耐圧が80MPa以上であること。
- (エ) 試料注入方式は、全量注入方式であること。
- (オ) 注入ポート洗浄、ニードル外送液洗浄、ニードル内洗浄可能な機能を有すること。
- (カ) 試料注入量は0.1μLから50μLの範囲で設定可能であること。
- (キ) 注入精度が1%RSD以下であること。
- (ク) 試料のキャリアオーバーが0.005%以下であること。

#### ウ 質量分析計部

- (ア) 四重極型タンデム質量分析計であること。
- (イ) MRM(SRM)を用いた定量解析ができること。
- (ウ) エレクトロスプレーイオン化(ESI)法及び大気圧化学イオン化(APCI)法による分析が可能であること。
- (エ) イオン源のプローブ位置が可変であること。
- (オ) イオン源、イオン導入部の汚染しやすい部品については、分析部の真空を保持した状態で、着脱、洗浄が可能であること。
- (カ) イオン源部は直交型スプレーを有すること。
- (キ) 測定質量範囲は、 $m/z$  5~1250に対応していること。
- (ク) MRMとMSスキャンを1回の注入で同時測定可能なこと。
- (ケ) スキャン速度が12,000u/sec以上であること。
- (コ) アルゴンガスもしくは窒素ガスによるコリジョン機能を有すること。アルゴンガスを使用する場合は、装置の稼働に必要な純度を満たす1.5m<sup>3</sup>ボンベのアルゴンガスも準備すること。
- (サ) オートチューニングが可能であること。
- (シ) ネガティブモードとポジティブモードの切替え時間が15msec以内であること。
- (ス) 最短Dwell timeが1msecまで設定可能であること。
- (セ) MRM(SRM)においてESI(+)測定モードで、レセルピン1pgでの感度がS/N比で600,000以上であること。また、ESI(-)測定モードで、クロラムフェニコール1pgでの感度がS/N比で200,000以上であること。
- (ソ) 質量安定性について、 $\pm 0.1\text{Da}/24\text{hr}$ 以内であること。
- (タ) 測定質量分解能は0.7Da(半値幅)以下であること。
- (チ) ダイナミックレンジが6桁以上であること。
- (ツ) バルブ切替えによりデータ取込み時以外は移動相が廃液側へ流れる機構を有し、メソッドと連動してソフトウェアで制御できること。
- (テ) 脱溶媒部の交換が真空を停止することなく行えること。
- (ト) 外付けの真空ポンプは1台であること。

#### エ 窒素ガス発生装置部

- (ア) 装置の稼働に必要な流量及び純度の窒素ガスを発生させ、装置に供給できること。
- (イ) 電源は100V仕様であること。

#### オ 制御・解析ワークステーション部

- (ア) オペレーティングシステム(OS)及び CPU は装置制御・データ処理・データ記録等を製造業者が動作保証するものであること。ただし、マルチモニター対応のものとする。
- (イ) 液体クロマトグラフ部、質量分析計部、オートサンブラ部が連動し、一体で制御可能なソフトウェアが付属していること。また、分析結果を解析及びレポート出力が可能なソフトウェア、MRM 条件のデータベースを付属していること。
- (ウ) 内部メモリは32GB 以上であること。ハードディスクの OS 稼働部は SSD とし、容量は1TB 以上(SSD とハードディスクの組合わせ可)であること。なお、容量が足りない場合は、別途必要な容量のものを付帯させること。もしくは、必要な容量のものに変更すること。
- (エ) 試料の測定と同時に、測定データの解析が行えること。また、同時に測定アプリケーションと解析アプリケーションを動作することのできる性能を有すること。
- (オ) 最新版 Microsoft Word、Excel、PowerPoint の日本語版正規版を永久ライセンス認証済でインストールしていること。
- (カ) 帳票を PDF で出力できる機能を有すること。
- (キ) ディスプレイモニターについては、23 インチ以上 2,560×1,440 以上の液晶モニター2 台のデュアルモニターシステムとすること。
- (ク) 日本語キーボード、マウスが付属していること。
- (ケ) PC 及びディスプレイモニターの保証期間は導入から2年間とする。
- (コ) その他、装置及び付属品の稼働及び設置に必要なケーブル、スイッチングハブ、テーブルタップ等の消耗品、ソフトウェアは本仕様書に記載がない場合でも付属すること。
- (サ) 分析結果を Excel 形式にエクスポート可能、又は Excel に貼付けできること。
- (シ) ソフトウェアは日本語対応していること。

#### カ プリンター部

- (ア) A4 両面对応、カラーインクジェットプリンターであること。
- (イ) 日本で正規サポート対応が可能な製品であること。

#### キ メンテナンス及びサポート体制

- (ア) 製造会社による装置に対する問い合わせ窓口が設置されており、日本語での対応が可能であること。
- (イ) 装置のトラブル発生時は、迅速な対応が可能なこと。
- (ウ) 消耗品及び部材の供給に対し、迅速に対応すること。
- (エ) 本装置の操作及び維持管理に関する日本語のマニュアルを 2 部以上納品すること。ただし、1 部は電子版でもよい。また、装置の運用上必要な部品、消耗品等を記載した一覧表(カタログ可)を納品すること。
- (オ) 本装置の操作に関する説明及び維持管理に関する説明をそれぞれ1日以上は行うこと。
- (カ) 本装置製造者主催の操作講習会等に受注者負担により 2 名以上参加できること。(現地での講習も可)

#### ク 保証期間

- (ア) 物品の引渡しから令和 9 年(2027 年)3 月31日とすること。ただし、PC 及びディスプレイモニター、プリンターは 2 年間とする。
- (イ) 保証期間内において発生した故障については、その修理を無償で行うこと。
- (ウ) 保証期間内において本装置に異常が発生した時は、技術者を派遣するなど速やかに対応すること。異常時は、連絡後 2 営業日以内に初期対応が可能なこと。

#### ケ 付属品

装置の運用に必要な消耗品及びその取付け並びに水道部担当者が実施するメンテナンスに必要な部材等一式を含むこと。なお、以下の製品について、指定の個数以上付属のこと。

- (ア) 液体クロマトグラフ部、質量分析計部及びオートサンブラ部に適合した架台(縦 0.75m 程度×横 2.1m 程度×高さ 0.75m 程度)と専用椅子(肘掛け付) 1式
- (イ) 「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法」における別表17の 2 に定める方法に基づき、ハロ酢酸類の分析が可能な分離カラム及び交換用分離カラム 各 1 本
- (ウ) 「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法」における別表29の 2 に定める方法に基づき、フェノール類の分析が可能な分離カラム及び交換用分離カラム 各 1 本
- (エ) 「水質基準に関する省令の制定及び水道法施行規則の一部改正等並びに水道水質管理における留意事項について」における別添 4「水質管理目標設定項目の検査方法」に定める目標 31 に定める方法に基づき、PFOS 及び PFOA の分析が可能な分離カラム及び交換用分離カラム 各 1 本
- (オ) 有機フッ素化合物測定用のリテンションカラム及び交換用リテンションカラム 各 1 本
- (カ) 移動相用のボトル(1L) 6 本
- (キ) ESI 測定用プローブ及びイオン源並びに APCI 測定用プローブ及びイオン源(ただし、プローブのみ交換が可能な場合は、イオン源は1つでも可、年間保守内容で異常時に無償で提供できる場合は不要) 1 式
- (ク) 廃液タンク 1 個
- (ケ) 1.5m<sup>3</sup> のポンペを固定する架台及びポンペに適合したレギュレータ(コリジョンガスをポンペで使用する場合のみ) 1 式
- (コ) 「水質基準に関する省令の制定及び水道法施行規則の一部改正等並びに水道水質管理における留意事項について」における別添 4「水質管理目標設定項目の検査方法」に定める目標 31 に定める方法に基づき、PFOS 及び PFOA の分析に必要な固相カートリッジ 150 個
- (サ) 2mL ガラスバイアル及び蓋 各500個
- (シ) 2mL PP バイアル及び蓋 各500個
- (ス) 「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法」における別表17の 2 に定める方法に基づき、ハロ酢酸類の分析が可能な標準試薬「ジーエルサイエンス株式会社 (CRM)ハロ酢酸 9 種混合標準液 in MTBE(Cat.No.1021-10026)」 1 箱
- (セ) 「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法」における別表29の 2 に定める方法に基づき、フェノール類の分析が可能な標準試薬「関東化学株式会社 フェノール類 6 種混合標準液(Cat.No.32669-96)」 1 箱

#### コ 特記事項

- (ア) 物品の搬送、施設への搬入・養生・据付・排気ダクト・電気工事等の諸費用は全て本契約に含むものとする。また、施設における搬入経路、設置方法は事前に協議を行い支障のないようにすること。
- (イ) 装置は第一別館 4 階 水質試験室 第 3 機器室内の発注者が指定する実験台に設置することとし(耐震化固定具等による機器の耐震化も含む)、動作確認、感度確認の全てを受注者により実施すること。なお、耐震化の条件としてラッシングベルトによる機器の固定を含むこと。
- (ウ) 装置の据付けには、第一別館のエレベーター(幅1400mm×奥行1400mm×高さ2200mm ドア幅 800mm×高さ2100mm)が使用可能であるが、前記のサイズを超過する部材を納入する場合は階段等の利用となる。その場合は、必要に応じて、発注者に連絡の上、現地確認を行い、入札に参加すること。
- (エ) 装置の据付けに必要な器具を全て用意すること。なお、水道部担当者が実施するメンテナンス

に必要な工具一式を含むこと。

- (オ) 装置稼働において、既設電源(100V-20A 単層 1 系統、100V-30A 単層 1 系統、200V-60A 単層 2 系統)での対応が困難な場合の電源工事については受注者により行うこと。なお、100V の単層 2 系統については想定装置設置位置から 1m 以内の範囲にあるが、200V の単層 2 系統については想定装置設置位置からそれぞれ壁沿い 5m 以上、7m 以上の位置にあることに留意すること。
- (カ) 装置の据付け後、表 4-3 に示す濃度で検量線を作成の上(決定係数0.99以上)、それぞれの化合物が定量下限値濃度において、CV20%以下(n=5)の精度で測定可能であることを納入された実機を用いて確認すること。
- (キ) 装置の据付け後、表 4-3 に示す各化合物のリテンションタイムの確認及び測定メソッドの作成を行うこと。なお、リテンションタイムの確認及び感度確認は納入された実機を用いて実施すること。上記(カ)を含めて、標準液は水道部担当者にて調製し、提供することも可とする。

表 4-3 測定項目及び標準試料の濃度(mg/L)

測定項目	STD1	STD2	STD3	STD4	STD5
クロロ酢酸	0.002	0.008	0.020	0.040	
ジクロロ酢酸	0.002	0.008	0.020	0.040	
トリクロロ酢酸	0.002	0.008	0.020	0.040	
ブromo酢酸	0.002	0.008	0.020	0.040	
ジブromo酢酸	0.002	0.008	0.020	0.040	
トリブromo酢酸	0.002	0.008	0.020	0.040	
ブromoクロロ酢酸	0.002	0.008	0.020	0.040	
ブromoジクロロ酢酸	0.002	0.008	0.020	0.040	
ジブromoクロロ酢酸	0.002	0.008	0.020	0.040	
フェノール	0.0001	0.0002	0.0005	0.001	0.002
2-クロロフェノール	0.0001	0.0002	0.0005	0.001	0.002
4-クロロフェノール	0.0001	0.0002	0.0005	0.001	0.002
2,4-ジクロロフェノール	0.0001	0.0002	0.0005	0.001	0.002
2,6-ジクロロフェノール	0.0001	0.0002	0.0005	0.001	0.002
2,4,6-トリクロロフェノール	0.0001	0.0002	0.0005	0.001	0.002
PFOS	0.000002	0.000004	0.000008	0.000010	0.000020
PFOA	0.000002	0.000004	0.000008	0.000010	0.000020
PFHxS	0.000002	0.000004	0.000008	0.000010	0.000020

- (ク) 装置の検収(工事の完了)は、装置本体が本仕様書に基づく仕様を全て満たしていること。また、付属品等が全て納入されていること。さらに、分析操作及び装置製造者が推奨するユーザーによるメンテナンスに関する操作講習を実施し、水道部担当者が単独で操作可能となっていること。
- (ケ) 「装置の据付工事及び動作確認について」「感度確認及び装置の設定、メソッドの作成について」等の水道部が求める報告書を作成し、提出すること。
- (コ) 装置の設置工事については、原則、土日祝日を除く 9 時から17時30分までに行うものとする。なお、設置工事の都合上、前記の時間外に対応する必要がある場合は、あらかじめ、水道部担当者と協議を行うこと。
- (サ) 装置の納入設置及び附帯する工事に当たっては、安全に十分留意し、施工すること。また、設置時、故意・過失に関わらず受傷事故や物損事故が生じた場合、ただちに作業を中断するとともに、水道部担当者に報告すること。また、受注者の責任において、速やかに復旧又は補償す

ること。

- (シ) 本仕様書に記載がない場合であっても、装置の稼働(分析)に必要な部材の調達及び工事は受注者の負担により行うものとする。
- (ス) 納入後、何らかの理由により検収できない場合には、速やかに代替品を納入すること。
- (セ) 装置に係る開発に伴って解析アプリケーション等の更新が行われた場合、情報提供するとともに、受注者負担により、可能な限り対応すること。
- (ソ) 本仕様書に疑義がある場合、水道部担当者と受注者が協議するものとする。