

液体クロマトグラフ質量分析計

仕 様 書

豊中市上下水道局

1. 概要

本業務は、豊中市上下水道局柴原浄水場における液体クロマトグラフ質量分析計の設置及び指定する既設機器の引き取りに関する全ての業務を行うものである。

また、本業務の内容を十分認識し、期日までに支障無く適切に業務を遂行すること。

2. 業務実施

豊中市上下水道局 柴原浄水場（豊中市宮山町 3-20-1）

2階 有機分析室

（別紙図面参照）

3. 業務内容

各機器の搬入、設置据付、電気関係の設置調整等、機器の使用に必要な調整すべてを含むものとする。なお、指定する既設機器の引き取りも行うこと。

4. 装置

液体クロマトグラフ質量分析計 1式

（詳細は別紙特記仕様書の通り）

5. 実施要項

- (1) 各機器の搬入、設置等の手順については、発注者の指示に従うこと。
- (2) 受注者及び製造業者は、新設機器の搬入、設置据付、既設機器の引き取りに関する全ての責任を負うこと。
- (3) 機器の納入、設置据付及び既設機器の引き取りは、令和7年10月末までに完了し、令和7年11月28日から使用可能な状態とすること。また、設置据付日時は発注者と受注者が協議して決定することとし、設置据付作業は開庁日の午前9時～午後5時までとする。
- (4) 作業中は必要な場所以外には立ち入らないものとし、作業者であることが発注者に容易に分かるよう留意すること。また、作業中は事故が発生しないよう十分注意すること。
- (5) 機器設置据付完了時には、双方立ち会いの上で確認すること。
- (6) 機器設置据付完了後、初期不良等により本機器の使用に問題が生じた場合は、受注者及び製造業者は各々の負担により速やかに補修し改善すること。
- (7) 不可抗力による機器の故障については、設置完了後1年間は受注者及び製造業者が保証すること。
- (8) 発注者の指定した既設品の引き取りについては、関連法に基づき適正に行うこと。
- (9) 本仕様書で定めのない事項について不明な点が生じた場合は、発注者と受注者及び製造業者が協議することとする。

(10) 不当介入に対する報告・届出等

- 1 受注者は、契約の履行に当たって、「豊中市発注契約に係る不当介入 対応要領（平成24年2月1日制定）」の定めるところにより、暴力団員等から不当若しくは違法な要求又は契約の適切な履行を妨げる行為（以下「不当介入」という。）を受けた場合は、断固としてこれを拒否するとともに、本局（当該契約を所管する所属長）への報告及び管轄警察署への届出（以下「報告・届出」という。）を行わなければならない。
- 2 報告・届出は、不当介入報告・届出書（別に定める様式）により、速やかに、本局に報告するとともに、管轄警察署の行政対象暴力対策担当者に届け出るものとする。ただし、緊急を要するため時間的余裕がなく、当該不当介入報告・届出書を提出できないときは、口頭により報告することができる。この場合は、後日、不当介入報告・届出書により報告し、及び届け出るものとする。
- 3 受注者は、下請負人等が暴力団員等から不当介入を受けた場合は、速やかに報告・届出を行うよう当該下請負人等に指導しなければならない。
- 4 報告・届出を怠った場合は、当該受注者等に対し、注意の喚起を行うことがある。

6. 環境対策実施要項

豊中市上下水道局の環境マネジメントシステムに則り、本業務においても、環境に配慮した業務を行うものとする。

液体クロマトグラフ質量分析計

特記仕様書

1. 機器名および構成

液体クロマトグラフ質量分析計	1 式
LC 部	
MS 部	
窒素ガス発生装置	
データ処理システム	1 式
PC	
解析用ソフトウェア	
Microsoft Office personal	
モノクロレーザープリンター	
付属品	1 式
分析用カラム	
測定用バイアル	
その他分析に必要な消耗品	

2. 業務内容

本機器の搬入、据付、電気関係の設置調整等、機器を使用する上で必要となる調整を行い、既設機器の引き取りも行うこと。

その他、不明点については発注者と受注者が協議の上決定する。

3. 装置仕様

納入する機器とその付属品は全て新品であり、以下の仕様を満たすものであること。

(1) 液体クロマトグラフ質量分析計

- ・別表 1 に示す項目を記載の保証性能で測定可能な機種であること。
- ・ポンペを使用せず、測定に必要な全てのガス種、量を供給できること。

〈LC 部〉

- ・2 液以上の高圧溶媒グラジエント送液が可能であること。
- ・0.1mL/min～2.0mL/min の範囲で、移動相の流速を 0.1mL/min 単位で制御可能であること。また、0-100%の範囲で、0.1%単位で移動相の混合割合を設定可能であること。
- ・耐圧が 100MPa 以上であること。
- ・径 4.6mm×長さ 150mm の分析カラムが使えるカラムヒーターであること。

-
- ・カラムの温度が室温-5°C~50°Cの範囲で制御可能であること。
 - ・PFAS 類分析時に使用するディレイカラムを装着可能であること。
 - ・100 検体以上の試料がセット可能であること。
 - ・1 μ L~50 μ L の注入が可能であること。
 - ・検体の冷却機能 (5°C以下) を有すること。
 - ・移動相切り替えバルブを有すること。
 - ・通常ラインとディレイカラムラインを切り替えるバルブを有すること。
 - ・カラムの in 側に計 6 本のカラムを切り替えるバルブを有すること。

〈MS 部〉

- ・トリプル四重極質量分析計であること。
- ・MRM (SRM) を用いた定量解析ができること。
- ・エレクトロスプレーイオン化 (ESI) 法、大気圧化学イオン化 (APCI) 法に対応しており、ESI と APCI を標準装備のプロブ交換のみで切り替え可能であること。
- ・イオンソース部では、カーテンプレートとオリフィスの間に窒素ガスを流すことでカーテンを形成し、インターフェース部分の汚染を防ぐ機能を有すること。
- ・イオン源内で脱溶媒を完結し、真空中では脱溶媒は行わない機能を有すること。
- ・脱溶媒温度は最大 750°Cまで設定できること。
- ・ESI の対応流量範囲はスプリットすることなく 5 μ L/min~3,000 μ L/min であること。
- ・APCI の対応流量範囲はスプリットすることなく 200 μ L/min~3,000 μ L/min であること。
- ・検出器のダイナミックレンジが 6 order 以上であり、ポジティブ/ネガティブの切り替えが 5 msec 以内に行えること。
- ・LC 部から MS 部への導入が、流路切り替えバルブにより制御可能であること。

〈窒素ガス発生装置〉

- ・発生する窒素純度が 99%以上であること。
 - ・窒素発生量が 10L/min 以上であること。
-

(2) データ処理システム

-
- ・全て日本語対応であること。
 - ・分析から解析までを一括処理できる機能を有すること。
 - ・ユーザーが行うことができる液体クロマトグラフ質量分析計のメンテナンスについて、写真付きのマニュアルがあること。

〈PC〉

- ・OS は Windows10 以上であること。
 - ・CPU は Intel 製 Xeon W3-2435 8 Core Processor 以上の性能であること。
-

-
- ・HDD は 2TB 以上であること。
 - ・RAM は 32GB 以上であること。
 - ・ディスプレイは 23.5 インチ以上の液晶カラーモニターであること。
 - ・キーボード、マウスを付属すること。

〈付属ソフトウェア〉

- ・Microsoft Office（動作保証済の最新版）を搭載すること。

〈分析および解析ソフトウェア〉

- ・LC 部と MS 部は、同一ソフトウェア上で制御と解析が可能であること。
- ・測定準備～測定完了まで制御可能であり、測定結果を定性・定量解析できること。
- ・MRM 測定条件を自動最適化できること。

〈プリンター〉

- ・モノクロレーザープリンターであること。
 - ・A4 用紙両面印刷対応であること。
 - ・トナーカートリッジ LPB4T24V に対応していること。
 - ・LP-S180D 相当であること。
-

(3) 付属品

-
- ・各機器の接続に必要なケーブル類。
 - ・その他分析に必要な消耗品。
 - ・DocuWorks（最新版）パッケージ。
 - ・予備品として ESI・APCI エレクトロード各 1 本ずつ、ロータリーポンプ用オイル 1L を 1 本。

〈カラム〉

- ・別表 1 の項目（G は除外）をそれぞれ測定することができるものであること。
- ・本数は測定用カラム 5 本、ディレイカラム 1 本以上であること。また、ハロ酢酸類用と臭素酸用カラムにはガードカラムを付属すること。

〈バイアル〉

- ・LC 部のオートサンプラーに使用可能であること。
 - ・別表 1 の対象物質を分析する上で、測定に影響を与えない材質であること。
 - ・PFAS 類測定用として PP 製 1.5mL を 500 個以上、アルミキャップ 500 個以上であること。
 - ・その他測定用として褐色ガラス製 2mL を 500 個以上、対応するキャップ 500 個以上であること。
-

4. 機器の据付および検収試験

納入する装置一式については、耐震対策として実験台にステンレス板を固定し、分析及び点検作業に支障をきたさないよう結束ベルトで装置を固定する。なお、使用する器具は震度 7 クラスの耐

震試験に合格した粘着性と低反発弾性を有したものをを用いる。

据付完了後、受注者は下記のとおり検収試験（添加試料の妥当性評価は除外）を実施すること。
なお、検収試験に用いる標準試料等は発注者と受注者が協議の上準備すること。

4-1, 試験項目

試験項目は別表 1 のとおりとする。ただし、E,F,G については分析用メソッドの納品のみとすること。

4-2, 試験方法

「水質基準に関する省令の規定に基づき環境大臣が定める方法」(平成 15 年厚生労働省告示第 261 号) および「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)に定める方法に基づき実施すること。

各試験項目に対応する方法は別表 1 のとおりとする。

4-3, 試験内容

実施する試験内容については以下のとおり。詳細については後述【項目 A～D】のとおりとする。

○検量線

各項目において、発注者指定の点数と濃度で検量線を作成する。

○定量下限値試験

作成した検量線を用いて、検量線の最低濃度試料を 5 検体連続で測定する（同一検体の測定可）。

○検量線の妥当性評価

「水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン」(平成 24 年 9 月 6 日付健水発 0906 第 1 号別添)に基づき検量線の妥当性評価を実施すること。

○添加試料の妥当性評価

「水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン」(平成 24 年 9 月 6 日付健水発 0906 第 1 号別添)に基づき添加試料の妥当性評価を実施すること。

本試験は発注者が行い、後述の「4-4, 評価基準」には含めないものとする。また、受注者は良好な結果が得られるまで、前処理方法や分析メソッドの調整等についてサポートすること。

4-4, 評価基準

4-3 で得られた結果について、発注者が指定する評価基準を満たしていること。詳細については後述【項目 A～D】のとおりとする。

4-5, 報告書

4-3,4-4 で得られた結果について、試験操作の記録や測定結果のデータ等を取りまとめた報告書を作成し、pdf 等で発注者へ 1 部提出すること。また、表紙は件名と受注者名、受注者印（電子印も可）が入ったものとする。

5, 研修

発注者に対し、機器の操作等に関する研修を 2 回行うこと。研修タイミングは納品時および納品 6 ヶ月後とし、研修内容は以下のとおりとする。なお、納品 6 ヶ月後の研修時期および必要となる試薬、器具類の準備については事前に発注者と相談すること。

- 分析操作、データ処理ソフトの操作および解析方法について
- 検量線、分析メソッドおよびスケジュールの作成について
- 分析結果レポートの作成および編集方法について
- 機器等の管理および保守について

また、納入時から 2 年以上有効期限があり、柴原浄水場に据付した機器一式を使用した講習会を依頼できるチケットやクーポン等を 2 回分付与すること。なお、講習会の内容や日程については、発注者と受注者で事前に協議すること。

6, 機器の保証

機器の引き渡し完了日から 1 年間は無償保証期間とし、保証期間終了時にメーカーが定める定期点検を実施すること。なお、点検時に必要となる交換部品も用意すること。

また、定期的に交換が必要な部品等の名称や型番、推奨交換頻度、価格を示したリストを提出すること。

7, 既設品の引き取り

指定した既設品（Waters 製 MS/MS XevoTQD と窒素ガス発生装置、その他付属品）の引き取りを行い、その後関係法令に則り適切に取り扱うこと。

8, その他

- (1) 本装置の搬入は、取り扱いに熟知した技術者が担当し、設置や配線、分析条件の設定等を行うこと。
- (2) 納入機器一式および分析・データ処理ソフトに関して、電話にて技術サポートが受けられること。
- (3) 機器に不具合や故障が生じた場合、迅速に修繕等の対応が受けられること。
- (4) 受注者は本業務において知り得た情報等を第三者に漏らしてはならない。
- (5) 入札書等の契約に関する書類作成において、記載事項を容易に修正できる筆記用具（鉛筆、消せるボールペン等）は使用しないこと。
- (6) 「9, 参考機種」に記載している機器以外で応札する場合は、入札日 2 日前までに発注者の確認を受けること。

9. 参考機種

質量分析装置

○株式会社エービー・サイエックス製 Triple Quad 5500+システム-QTRAP Ready

液体クロマトグラフ

○株式会社エービー・サイエックス製 ExionLC AE システム

【別表 1】

項目		試験方法	保証性能（定量下限値）
A	ハロ酢酸類	告示法 別表第 17 の 2	0.002 mg/L
B	PFAS 類 3 種	直接注入法（LCMS/MS 法）	2 ng/L
C	農薬類	別添方法 20 の 2	目標値の 1/100
D	PFAS 類 10 種	目標 31（発注者指定の濃縮倍率）	1 ng/L
E	フェノール類	告示法 別表第 29 の 2	0.0005 mg/L
F	臭素酸	告示法 別表第 18 の 2	0.001 mg/L
G	陰イオン界面活性剤	告示法 別表第 24 の 2	0.002 mg/L

各項目の詳細については後述【項目 A～D】を参照。なお E～G はメソッド納品のみとする。

【項目 A】

ハロ酢酸類（クロロ酢酸、ジクロロ酢酸、トリクロロ酢酸）の一斉分析

○試験方法

告示法 別表第 17 の 2

○保証性能

0.002mg/L

○検量線、検量線の妥当性評価

表 1 に示す標準試料を検量線として、3 併行試験を実施する（同一検体の測定可）。試験を実施するにあたり以下の条件を満たすこと。

- 1, 表 1 に示す濃度点で検量線を作成すること。
- 2, 検量線の濃度点としてブランクは含めず、原点を強制通過させないこと。
- 3, 全ての検量線は一次関数とすること。

○定量下限値、添加試料の妥当性評価

作成した検量線を使用して、表 1 に示す各物質の最低濃度試料をそれぞれ 5 検体連続で測定する（同一検体の測定可）。

また、浄水および原水を使用して表 1 に示す最低濃度となるよう調製した妥当性評価用試料を 5 検体連続で測定する（同一検体の測定可）。

○測定結果の評価

- ・ 検量線の測定結果において、以下の条件を満たすこと。
 - 1, 全ての検量線の決定係数 (r^2) が 0.995 以上であること。
 - 2, ブランクの濃度が検量線の最低濃度未満であること。
 - 3, 作成したいずれかの検量線で定量した標準試料の各濃度点において、3 併行試験の平均濃度と調製濃度の誤差率が $\pm 10\%$ 以内であり、3 併行試験の変動係数が 10% 以下であること。
- ・ 定量下限値の測定結果において、以下の条件を満たすこと。
 - 1, 5 検体の平均濃度の誤差率が $\pm 10\%$ 以内であること。
 - 2, 5 検体の濃度変動係数が 10% 以下であること。
- ・ ※添加試料の妥当性評価については評価不要。

表 1

ハロ酢酸類 標準液濃度 (mg/L)	STD 1	STD 2	STD 3	STD 4
クロロ酢酸	0.002	0.005	0.010	0.020
ジクロロ酢酸				
トリクロロ酢酸				

【項目 B】

PFAS 類 3 種 (PFOA、PFOS、PFHxS) の一斉分析

○試験方法

直接注入法 (LCMS/MS 法)

○保証性能

2ng/L

○検量線、検量線の妥当性評価

表 2 に示す標準試料を検量線として、3 併行試験を実施する (同一検体の測定可)。試験を実施するにあたり以下の条件を満たすこと。

- 1, 表 2 に示す濃度点で検量線を作成すること。
- 2, 検量線の濃度点としてブランクは含めず、原点を強制通過させないこと。
- 3, 全ての検量線は一次関数とすること。

○定量下限値、添加試料の妥当性評価

作成した検量線を使用して、表 2 に示す各物質の最低濃度試料をそれぞれ 5 検体連続で測定する (同一検体の測定可)。

また、浄水および原水を使用して表 2 に示す最低濃度となるよう調製した妥当性評価用試料を 5 検体連続で測定する (同一検体の測定可)。

○測定結果の評価

- ・ 検量線の測定結果において、以下の条件を満たすこと。
 - 1, 全ての検量線の決定係数 (r^2) が 0.990 以上であること。
 - 2, ブランクの濃度が検量線の最低濃度未満であること。
 - 3, 作成したいずれかの検量線で定量した標準試料の各濃度点において、3 併行試験の平均濃度と調製濃度の誤差率が $\pm 20\%$ 以内であり、3 併行試験の変動係数が 20% 以下であること。
- ・ 定量下限値の測定結果において、以下の条件を満たすこと。
 - 1, 5 検体の平均濃度の誤差率が $\pm 20\%$ 以内であること。
 - 2, 5 検体の濃度変動係数が 20% 以下であること。

※添加試料の妥当性評価については評価不要。

表 2

PFAS 類 3 種 標準液濃度 (ng/L)	STD 1	STD 2	STD 3	STD 4	STD 5
PFOA	2	5	10	20	50
PFOS					
PFHxS					

【項目 C】

農薬類の一斉分析

○試験方法

別添方法 20 の 2

○保証性能

目標値の 1/100

○検量線

表 3 に示す農薬類の検量線を作成し、3 併行試験を実施する（同一検体の測定可）。試験を実施するにあたり以下の条件を満たすこと。

- 1, 表 3 に示す目標値の 1/100 を濃度範囲に含み、各濃度点の公比が 4 以内となるような 4 点以上の濃度点で検量線を作成すること。
- 2, 検量線の濃度点としてブランクは含めず、原点を強制通過させないこと。
- 3, 全ての検量線は一次関数とすること。

○定量下限値

作成した検量線を使用して、表 3 に示す各物質の検量線における最低濃度試料をそれぞれ 5 検体連続で測定する（同一検体の測定可）。

○測定結果の評価

・ 検量線の測定結果において、以下の条件を満たすこと。

- 1, 全ての検量線の決定係数 (r^2) が 0.990 以上であること。
- 2, ブランクの濃度が検量線の最低濃度未満であること。

・ 作成したいずれかの検量線で定量した標準試料の各濃度点において、3 併行試験の平均濃度と調製濃度の誤差率が $\pm 20\%$ 以内であり、3 併行試験の変動係数が 20% 以下となった項目類について リストアップすること。

・ 定量下限値の測定結果において、5 検体の平均濃度の誤差率が $\pm 20\%$ 以内であり、濃度変動係数が 20% 以下となった項目類について リストアップすること。

※検量線の妥当性評価、定量下限値の測定結果については評価不要。

表 3

農薬類リスト		目標値 (mg/L)	農薬類リスト		目標値 (mg/L)
1	2,2-DPA(ダラボン)	0.08	25	カルバリル (NAC)	0.02
2	2,4-D(2,4-PA)	0.02	26	カルボフラン	0.0003
3	EPN	0.004	27	キノクラミン (ACN)	0.005
4	MCPA	0.005	28	クミルロン	0.03
5	アシュラム	0.9	29	クロメプロップ	0.02
6	アセフェート	0.006	30	クロルピリホス	0.003
7	アトラジン	0.01	31	クロロタロニル (TPN)	0.05
8	アニロホス	0.003	32	シアナジン	0.001
9	アミトラズ	0.006	33	シアノホス (CYAP)	0.003
10	アラクロール	0.03	34	ジウロン (DCMU)	0.02
11	イソキサチオン	0.005	35	ジクロルボス (DDVP)	0.008
12	イソフェンホス	0.001	36	ジスルホトン (エチルチオメ トン)	0.004
13	イソプロカルブ (MIPC)	0.01	37	ジチオビル	0.009
14	イソプロチオラン (IPT)	0.3	38	シマジン (CAT)	0.003
15	イブフェンカルバゾン	0.002	39	ジメタメトリン	0.02
16	イプロベンホス (IBP)	0.09	40	ジメトエート	0.05
17	インダノファン	0.009	41	シメトリン	0.03
18	エスプロカルブ	0.03	42	ダイアジノン	0.003
19	エトフェンプロックス	0.08	43	ダイムロン	0.8
20	オキサジクロメホン	0.02	44	チアジニル	0.1
21	オリサストロビン	0.1	45	チオジカルブ	0.08
22	カズサホス	0.0006	46	チオファネートメチル	0.3
23	カフェンストロール	0.008	47	チオベンカルブ	0.02
24	カルタップ	0.08	48	テフリルトリオン	0.002

表 3 続き

農薬類リスト		目標値 (mg/L)	農薬類リスト		目標値 (mg/L)
49	テルブカルブ (MBPMC)	0.02	75	プロシミドン	0.09
50	トリクロピル	0.006	76	プロピコナゾール	0.05
51	トリクロルホン (DEP)	0.005	77	プロピサミド	0.05
52	トリシクラゾール	0.1	78	プロモブチド	0.1
53	トリフルラリン	0.06	79	ベノミル	0.02
54	ナプロパミド	0.03	80	ペンシクロン	0.1
55	ピペロホス	0.0009	81	ベンゾビシクロン	0.09
56	ピラクロニル	0.01	82	ベンゾフェナップ	0.005
57	ピラゾキシフェン	0.004	83	ベンタゾン	0.2
58	ピラゾリネート (ピラゾレート)	0.02	84	ペンディメタリン	0.3
59	ピリダフェンチオン	0.002	85	ベンフラカルブ	0.02
60	ピリブチカルブ	0.02	86	ベンフルラリン (ベスロジン)	0.01
61	ピロキロン	0.05	87	ベンフレセート	0.07
62	フィプロニル	0.0005	88	ホスチアゼート	0.005
63	フェニトロチオン (MEP)	0.01	89	マラチオン (マラソン)	0.7
64	フェノブカルブ (BPMC)	0.03	90	メコプロップ (MCP)	0.05
65	フェリムゾン	0.05	91	メソミル	0.03
66	フェンチオン (MPP)	0.006	92	メタラキシル	0.2
67	フェントエート (PAP)	0.007	93	メチダチオン (DMTP)	0.004
68	フェントラザミド	0.01	94	メトミノストロビン	0.04
69	フサライド	0.1	95	メトリブジン	0.03
70	ブタクロール	0.03	96	メフェナセット	0.02
71	ブタミホス	0.02	97	メプロニル	0.1
72	ブプロフェジン	0.02	98	モリネート	0.005
73	フルアジナム	0.03			
74	プレチラクロール	0.05			

【項目 D】

PFAS 類 10 種の一斉分析

○試験方法

目標 31（発注者指定の濃縮倍率）

○保証性能

1ng/L

○検量線

表 4 に示す PFAS 類の検量線を作成し、3 併行試験を実施する（同一検体の測定可）。試験を実施するにあたり以下の条件を満たすこと。

- 1, 表 4 に示す濃度点で検量線を作成すること。
- 2, 検量線の濃度点としてブランクは含めず、原点を強制通過させないこと。
- 3, 全ての検量線は一次関数とすること。

○定量下限値

作成した検量線を使用して、表 4 に示す各物質の最低濃度試料をそれぞれ 5 検体連続で測定する（同一検体の測定可）。

○測定結果の評価

- ・検量線の測定結果において、以下の条件を満たすこと。
 - 1, 全ての検量線の決定係数（ r^2 ）が 0.990 以上であること。
 - 2, ブランクの濃度が検量線の最低濃度未満であること。
 - 3, 作成したいずれかの検量線で定量した標準試料の各濃度点において、3 併行試験の平均濃度と調製濃度の誤差率が±20%以内であり、3 併行試験の変動係数が 20%以下であること（PFOS および PFOA のみ対象）。

※定量下限値の測定結果については評価不要。

表 4（例えば 20 倍濃縮の場合）

PFAS 類 10 種 標準液濃度 (ng/L)	STD 1	STD 2	STD 3	STD 4	STD 5
PFOS	40	80	200	400	1000
PFOA					
PFHxS					
PFBS					
PFBA					
PFPeA					
PFHxA					
PFHpA					
PFNA					
GenX(HFPO-DA)					

柴原浄水場 2階平面図 (抜粋)



