

# 液体クロマトグラフ質量分析計 購入仕様書

## 1. 概要

本仕様書で購入する液体クロマトグラフ質量分析計、(以下「LC/MS/MS」という。)は、水道水及び水道原水に含まれるペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS)、ペルフルオロオクタン酸 (PFOA)及びペルフルオロヘキサンスルホン酸 (PFHxS) (以下「PFAS」という。)を高感度かつ高精度に自動測定でき、安全性と耐久性に優れたものであること。なお、令和8年4月にPFOS及びPFOAが水道水質基準へ格上げされることから水質基準を判断するための測定が確実に実施できるものとする。

## 2. 数量

LC/MS/MS システム (固相抽出法に係る前処理装置を含む) 一式

## 3. 機器の構成

LC/MS/MS システムは下記の構成を満たすものとし、かつ、本仕様書の「6. 仕様」に定める性能を有する同等以上の製品であること。なお、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日建水発第1010001号)別添4水質管理目標設定項目:「水質管理目標設定項目の検査方法」(平成15年10月10日付建水発1010001号(最終改正))に定める「目標31 固相抽出-液体クロマトグラフ-質量分析法」(以下「通知法 目標31」という。)に示されるPFAS測定に必要な工程がすべて行えるものとする。

### 3. 1 LC/MS/MS

- (1) 液体クロマトグラフ及びオートサンプラー
- (2) 質量分析計
- (3) 窒素発生装置
- (4) 制御及びデータ解析部
- (5) その他、装置稼働に必要な付属品

### 3. 2 固相抽出法に係る前処理装置

- (1) カラムコンデショニング及び溶出
- (2) 試料のカラム通水
- (3) カラム乾燥
- (4) 検液濃縮
- (5) その他、装置稼働に必要な付属品

#### 4. 設置場所

前橋市敷島町 216 番

前橋市水道局 浄水課 1 階 水質試験室 機器室 3 及び機器室 4

#### 5. 納入時期

令和 8 年 6 月 1 日から令和 8 年 6 月 30 日までの間

#### 6. 仕様

通知法 目標 31 による PFAS 測定ができることに加え、液体試料を濃縮しない方法により PFAS が 0.000001mg/L の濃度で測定可能であること

##### 6. 1 LC/MS/MS

##### (1) 液体クロマトグラフ及びオートサンプラー

- ・ 接続溶媒数は 4 液以上であること。
- ・ 2 溶媒以上でグラジエントが可能であること
- ・ システム耐圧が 15000psi 以上であること
- ・ 流量範囲が 0.010~2.000mL/min に対応していること
- ・ 4 溶媒以上のデガッサーを備えていること
- ・ 直接注入法においても PFAS 測定時にデガッサーバイパスなしに 1ng/L より定量可能であること
- ・ 注入量範囲は、0.1 $\mu$ L~50 $\mu$ L であること
- ・ リテンションギャップカラム（ディレイカラム）を接続できること
- ・ 2 本以上のカラムを装着できかつ自動切換え制御が可能であること
- ・ バイアルを 96 本程度搭載可能であること
- ・ サンプルを 4℃~40℃で保持できること

##### (2) 質量分析計

- ・ イオン化法はエレクトロスプレーイオン化 (ESI) 法であること
- ・ 極性の切り替え時間が 20ms 以内で可能であること
- ・ 質量範囲は、m/z 5~1250 に対応していること
- ・ 質量分析部はタンデム四重極またはトリプル四重極であること
- ・ イオン導入部はオルフィス型であり、容易にメンテナンスが可能であること
- ・ インターフェースは質量分析部への夾雑物の侵入を防ぐ構造となっていること
- ・ イオン化していない物質は、排出される構造を有すること
- ・ ESI ポジティブの感度は、1pg レセルピンカラム時に S/N 比が 600,000 以上であること
- ・ 質量分析計の寸法は縦又は横の 1 辺の長さが 100cm 未満であること

##### (3) 窒素発生装置

- ・装置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
- ・電源は 100V 仕様であること

#### (4) 制御及びデータ解析部

- ・ LC/MS/MS 制御用 PC は、デスクトップ型であること
- ・ディスプレイは 23.8 インチ以上であること
- ・液体クロマトグラフ、オートサンプラー、質量分析計を同一のソフトで一体制御及びデータ解析が可能であること
- ・データ解析結果を Excel 形式にエクスポートまたは Excel に貼り付けできること
- ・OS として Windows11 以上であること
- ・内部メモリーは 3 2 GB 以上であること。
- ・容量は 1 TB 以上 (SSD とハードディスクの組み合わせ可) であること。なお容量が足りない場合には、別途必要な容量のものを付帯させるか必要な容量に変更すること。
- ・Microsoft Word、Excel をインストールしていること
- ・キーボード、マウスが付属していること
- ・プリンターは A4 両面印刷 単色以上の印刷が可能であること

#### (5) その他、装置稼働に必要な付属品

- ・液体クロマトグラフ部、オートサンプラー部、及び質量分析計部に適合したキャスター付き架台
- ・通知法 目標 31 及び直接注入法において PFAS ができる分離カラム
- ・有機フッ素化合物測定用リテンションカラム
- ・LC/MS/MS 用廃液タンク及び廃液タンク用有機溶媒用フィルター
- ・47L のポンペを固定するポンペスタンド及びガスに適合したレギュレータ (コリジョンガスにアルゴンガスを使用の場合)
- ・通知法 目標 31 による PFAS の分析に必要な固相カートリッジ (陰イオン交換 (WAX) カラム) 200 個以上
- ・有機フッ素化合物測定に対応したバイアル及び蓋 200 個以上
- ・試薬を保管する鍵付き冷凍庫を付属すること (-28°C~-14°C程度、0.55m程度×0.66m程度×0.85m程度)
- ・ユーザーが実施するメンテナンスに必要な工具一式を含むこと
- ・LC/MS/MS、窒素発生装置、制御及び解析ソフトの日本語版取扱い説明書 (印刷物冊子及び電子データ両方の形式とする)
- ・その他装置及び付属品の設置及び稼働に必要なケーブル、テーブルタップ等を付属すること

## 6. 2 固相抽出法に係る前処理装置

目標 31 に示されている試料の濃縮工程すべてが 12 検体以上同時に実施可能であること。

### (1) カラムコンデショニング及び溶出

- ・使用するマニホールドは 12 検体以上同時に処理できること
- ・マニホールドに適合した濃縮管ラックを付属すること (ジーエルサイエンス株式会社 GL-SPE CONC.TUBE Clear/T 7mL Grad.0.5mL & 1mL 対応)
- ・吸引用のバキューム機能を備えること

### (2) 試料のカラム通水

- ・連続送液方式であること
- ・設定流量範囲 1~50mL/分
- ・流量精度  $\pm 3\%$
- ・各送液ユニットに対し、検体をフッ素系化合物に接触せずに固相カラムに送液できること

### (3) カラム乾燥

- ・固相カラムを乾燥するために窒素吹付けが可能な装置を備えること

### (4) 検液濃縮

- ・同時に 27 検体以上を窒素吹き付けし濃縮処理できること
- ・検体温度を室温プラス 10℃~100℃で温度管理できること
- ・濃縮管 (ジーエルサイエンス株式会社 GL-SPE CONC.TUBE Clear/T 7mL Grad.0.5mL & 1mL) に対応するアルミブロックとすること
- ・ニードルは脱着可能であること

### (5) その他、装置稼働に必要な付属品

- ・(2) ~ (4) の装置で使用する試料通水用及び窒素ガス配管は受注者が用意すること
- ・配管材質及び構造は、汚染が生じないようフッ素系化合物の溶出及び吸着がないものを採用すること
- ・(3) 及び (4) で使用する装置と窒素ガスレギュレータの間にはフッ素系化合物除去用フィルター又は活性炭を備えること

## 7 参考型式

### 7. 1 LC/MS/MS

- ・日本ウォーターズ株式会社  
液体クロマトグラフ部 UPLC H-Class Plus  
質量分析部 Xevo TQ-S micro System
- ・株式会社エービー・サイエックス  
液体クロマトグラフ部 Core ExionLC AE System  
質量分析部 Triple Quad 5500+ System

### 7. 2 固相抽出法に係る前処理装置

- ・日本ウォーターズ株式会社  
Sep-Pak コンセントレーターUniD 本体 SPC20-PD 5 式  
Sep-Pak コンセントレーターUni 本体 SPC20-P 2 式  
SP コンセントレーターUni 乾燥ユニット SPC20-D (PE 仕様) 7 式  
Sep-Pak コンセントレーターUni D 用水系ブラケット SPC20D-WB 5 式  
旧式 Uni 用水系ブラケット SPC20-WB 2 式  
EXTRACT MFLD 20POS 13×100 RACK セット 1 式  
タイテック 窒素ドライユニット DTU-2BN 1 式  
その他機器の稼働に必要な付属品及び配管
- ・ジーエルサイエンス株式会社  
アクアローダー AL898C-6 1 台  
アクアローダー AL898P(T)送液ユニット TWIN 6 式  
PFAS 抽出用吸引送液キット AL898 用 1 2 式  
固相カラム自然乾燥ユニット SDU797 1 式  
PFAS 用マニホールドセット 1 式  
リアクティーターモIII 1 式  
その他機器の稼働に必要な付属品及び配管

## 8. 据付調整等

- ・別図 1 を参照し、適切に設置を行うこと
- ・納入の際には事前に担当者に連絡し、据付調整は発注者の指定した日時で行うこと
- ・装置の正常な稼働に必要な配管・配線等は受注者が用意し、据付調整を実施すること
- ・据付調整で発生した費用は、受注者が負担すること
- ・LC/MS/MS からの排気は近傍の局所排気装置に接続させること

- ・実サンプルを測定できるメソッド等を作成すること
- ・地震対策のため転落防止措置をとること
- ・電源容量やコンセント数については、発注者と密に打ち合わせを行うこと
- ・梱包資材はすべて持ち帰ること

測定項目	濃度
ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS)	0.000001mg/L
ペルフルオロオクタン酸 (PFOA)	0.000001mg/L
ペルフルオロヘキサンスルホン (PFHxS)	0.000001mg/L

## 9. 検収条件

- ・告示法等に則り、表 1 に示す測定対象項目及び濃度について、5 回の繰り返し分析を行い、誤差及び変動係数が 20%以下になることを確認すること

表 1 測定項目と濃度

- ・検量線の標準液調製は受注者が行うこと
- ・検量線は「水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン」4-1 検量線の作成（2）各濃度点の設定に則し作成すること
- ・作成する検量線の濃度は 1 ng/L～50 ng/L で作成されているものとし、相関係数は 0.99 以上が確保されていること
- ・使用する試薬については、発注者が提供することも可とする

## 10. その他

### （1）操作説明

- ・LC/MS/MS については、操作説明及びメンテナンス方法の説明を行うと共に有機フッ素化合物分析にかかる研修を実施すること
- ・固相抽出法に係る前処理装置については、操作方法及びメンテナンス方法等の操作説明を実施すること
- ・日程等は発注者と協議の上決定する。

### （2）保証期間

- ・保証期間は令和 10 年 3 月末日までとし、保証期間内で正常な使用において故障等が確認された場合は、無償で修理または交換を行うこと
- ・納入 1 年後に、液体クロマトグラフ（オートサンプラーを含む）、質量分析計及び窒素発生装置における 1 年点検を実施すること

### （3）検査及び引渡し

- ・機器の据付及び立ち上げ後、「6.仕様」「9. 検収条件」の各条件を満たしているか  
検査を行う

## 1 1. 疑義

この仕様に疑義が生じた場合または本仕様書に定めない事項で必要がある場合は、両  
者協議の上で決定することとする。

仕様内容に関する問い合わせ先

- ・担当課 前橋市水道局浄水課
- ・担当者 水質係 石原
- ・電 話 027-231-3075

※本物品は新品に限る。

※入札金額は、税抜きとします。

※同等品にて入札に参加しようとする場合は、基準品以上の性能があることとし、必ず入  
札前に担当課の承認を得ること。

別図1 浄水課 水質試験室内 設置場所

