

真空機器の購入

仕 様 書

1. 目 的

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(以下「QST」という)量子生命科学研究所は、量子技術イノベーション拠点(量子生命)の活動の一環で「ユースケース拡大のための量子生命技術検証プラットフォーム」の構築に向けた取組として、生体量子センサラインナップの拡大、超偏極を用いたがん代謝診断の臨床応用の加速、量子効果を発現する分子及び細胞の設計指針の構築に向けた研究開発を行う。

本件では、量子効果を発現する分子及び細胞の設計指針の構築に向けて、軟 X 線・テnder X 線によるライブセルイメージング装置を整備するために、生体試料環境の温度を制御するために必要な真空用ポンプおよびバルブを購入する。

これにより、タンパク質分子や核酸分子などの細胞内電子伝達システムを精度よく計測し、研究開発の加速及び早期のイノベーションの創出を図る。

2. 数量 一式

3. 納入期限

(1) 5.仕様・性能、5.1 内訳のうち、

⑨仕様・性能のミニ UHV ゲートバルブ6台 令和9年 2月26日(金)

(2) 上記以外 令和8年 12月26日(金)

4. 納入場所 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1
国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
NanoTerasu 実験ホール 指定場所

5. 仕様・性能

5.1.内訳

No	メーカー	品名	型式	数量
①	アイリン真空	小型ドライ真空排気ユニット	AV-X80NE02-L	1台
②	檜山工業	小型空冷ドライ真空ポンプ 250L/min	NeoDry15G	2台
③	檜山工業	ガスバラスト	マルチガスパラ	2個
④	檜山工業	サイレンサー	EFS0001002	2個
⑤	檜山工業	キャスタ・アジャスタ	G シリーズ用	2セット
⑥	檜山工業	国内輸送費		1式
⑦	アイリン真空	電源ケーブル	3M 抜け防止機能付 AC200V	2本
⑧	アイリン真空	大気解放弁付シンクバルブ DC24V	XLJ-25-5G1 コネクタ付	2個
⑨	VAT	ミニ UHV ゲートバルブ DN40CF-F 圧空 リミットスイッチ付 電磁弁付、圧空作動式 リミットスイッチ付 電磁弁付 (DC24V)	01032-CE44	6台

もしくは、上記相当品とする。

5. 2. 技術仕様

(1) 小型ドライ真空排気ユニット

小型ドライ真空排気ユニットは下記の製品を組み合わせて構成される。

構成製品のメーカーおよび品番は参考情報であり、仕様を満たす他社相当品の使用を認める。

(1)-1 ドライルーツポンプ NeoDry15G(檜山工業製):1台

オイルフリー型のドライルーツポンプであり、下記仕様を満たすこと

- ・ ポンプ形態:ポンプ内部が非接触構造である多段ルーツ方式であること。
- ・ ポンピング部分に摩耗、劣化を生じる部品が無いこと。
- ・ ローターに無電解 Ni めっき処理していること。
- ・ 空冷方式であること。
- ・ 設計最大排気速度:250 l/min 以上であること。
- ・ 到達圧力:1.0 Pa 以下であること。
- ・ 騒音値:50dB(A)以下であること。
- ・ 水蒸気処理量:ガスバラ ON 時にて 275g/H 以上であること。
- ・ 標準的メンテナンス期間が 6 年以上であること。
- ・ ポンプ停止時に上流側(本件ではターボ分子ポンプの接続側)を真空封止し、ドライルーツポンプ側をベントするアイソレイトバルブが搭載されていること。
- ・ 電源仕様が单相 100～240V であること。
- ・ 接続用ポートが NW25 であること。
- ・ 大気開放型サイレンサー付であること。

(1)-2 ターボ分子ポンプ HiPace80Neo(ファイファーバキューム製):1台

下記仕様を満たすターボ分子ポンプであること

- ・ 吸気口:ICF114、排気口:NW25
- ・ 排気口については、変換ニップルによる NW25 への変換を認める。
- ・ 本ポンプ排気口とドライルーツポンプ接続用ポート間の配管手配は本仕様の範囲内とする。
- ・ 取付方向:全方位
- ・ 冷却方式:強制空冷
- ・ 到達真空度:48 時間ベーキング後:<1E-8 Pa
- ・ 排気速度は各ガス種について以下の仕様を満たすこと。
- ・ 窒素 :67 l/sec 以上
- ・ 水素 :48 l/sec 以上
- ・ ヘリウム:58 l/sec 以上
- ・ 圧縮比は各ガス種について以下の仕様を満たすこと。
- ・ 窒素 :1E+11 以上
- ・ 水素 :1.4E+5 以上
- ・ ヘリウム:1.3E+7 以上
- ・ 許容排気口圧力:2.2E+3 Pa
- ・ 定常回転数到達時間:2 分以内

(1)-3 真空計 フルレンジ CC ゲージ(PKR360):1台

下記仕様を満たす真空計であること

- ・ 測定範囲:1E-7 Pa~大気圧
- ・ コールドカソードゲージとピラニゲージを1つのゲージヘッドに内蔵したフルレンジゲージであること。
- ・ 取付フランジ:ICF70
- ・ ベーキング温度 150 度までの耐熱性を有すること。ただし、高温時は熱に弱い部分(エレクトロニクスユニット等)を取り外しても良い。
- ・ 全部品が揃った状態での保管温度は-40~+70℃を含むこと。
- ・ フランジ面から 100 mmの距離にて漏洩磁場が 1.2mT 以下であること。
- ・ センサーケーブル長:3m 以上

(1)-4 ユニバーサルコントローラ OmniControl 200(ファイファーバキューム製):1台

ターボ分子ポンプおよび真空計の制御装置であり、下記仕様を満たすこと。ただし、他社相当品でターボ分子ポンプと真空計の制御装置が2台に分かれる場合は、両者を総合して下記仕様を満たすこと。

- ・ ターボ分子ポンプを接続し、操作可能なこと。
- ・ 真空計を接続し、操作および圧力測定値表示が可能なこと。
- ・ ドライルーツポンプの排気開始・停止機能の操作に必要な接点信号を出力可能であること。
- ・ 本コントローラと上記3装置(ドライルーツポンプ、ターボ分子ポンプ、真空計)の間の接続ケーブルを同梱すること。
- ・ ターボ分子ポンプの運転状況や真空計が読み取った圧力値等の入出力に利用可能な RS-485 シリアルインターフェースを具備していること。
- ・ AC100~240V にて動作可能なこと。

(1)-5 排気系固定用のフレーム架台

上記のドライルーツポンプ、ターボ分子ポンプ、ユニバーサルコントローラを搭載可能なフレーム架台であり、以下の仕様を満たすこと。

- ・ アルミフレーム構造とし、キャスタ(ストッパ付き)が付属されていること。
- ・ AC200V 入力ケーブル 3m を付属し、上記ポンプ類およびコントローラに給電可能な配線を内蔵すること。
- ・ 架台サイズは W435×D600×H530mm 程度であること。

(2) 小型空冷ドライ真空ポンプ 250L/min NeoDry15G(檜山工業製):2台

オイルフリー型のドライルーツポンプであり、下記仕様を満たすこと

- ・ ポンプ形態:ポンプ内部が非接触構造である多段ルーツ方式であること。
- ・ ポンピング部分に摩耗、劣化を生じる部品が無いこと。
- ・ ローターに無電解 Ni めっき処理していること。
- ・ 空冷方式であること。
- ・ 設計最大排気速度:250 l/min 以上であること。
- ・ 到達圧力:1.0 Pa 以下であること。
- ・ 騒音値:50dB(A)以下であること。
- ・ 水蒸気処理量:ガスバラ ON 時にて 275g/H 以上であること。

- ・ 標準的メンテナンス期間が 6 年以上であること。
- ・ ポンプ停止時に上流側(本件ではターボ分子ポンプの接続側)を真空封止し、ドライルーツポンプ側をベントするアイソレートバルブが搭載されていること。
- ・ 電源仕様が単相 100～240V であること。
- ・ 接続用ポートが NW25 であること。
- ・ 大気開放型サイレンサー付であること。

(9) ミニ UHV ゲートバルブ DN40CF-F 圧空 リミットスイッチ付 電磁弁付 圧空作動式 リミットスイッチ付 電磁弁付 (DC24V)

(9)-1. 基本仕様

- ・ フランジサイズ: DN40
- ・ アクチュエータ: 空気圧複動式
- ・ リミットスイッチ: 搭載
- ・ 電磁弁: 搭載 (24 VDC 仕様)

(9)-2. 真空性能

- ・ 使用圧力範囲: 1×10^{-10} mbar $\sim$ 2 bar(abs)
- ・ バルブ本体リークレート: $< 5 \times 10^{-10}$ mbar $\cdot$ L/s
- ・ シートリークレート: $< 1 \times 10^{-9}$ mbar $\cdot$ L/s
- ・ コンダクタンス(分子流): 220 L/s
- ・ ゲート許容差圧: 2 bar
- ・ 開動作時許容差圧: 30 mbar (0.03 bar 以下)

(9)-3. 温度仕様

- ・ ベーキング温度: バルブ本体は開状態で 250° C、閉状態で 200° C (最大 24 時間) であること、アクチュエータは 200° C であること。電磁弁は 50° C、リミットスイッチは 80° C であること。

(9)-4. 空圧仕様

- ・ 動作空気圧: 5～7 bar
- ・ シリンダ容量: 0.06 L
- ・ エア接続口: G1/8 インチ (米国仕様は 1/8" NPT)
- ・ 開時間: 約 0.7 秒
- ・ 閉時間: 約 0.7 秒

(9)-5. 材質

- ・ バルブ本体: AISI 304、AISI 316L
- ・ ゲート: AISI 304
- ・ ベローズ: AISI 316L

(9)-6. シール

- ・ ボンネット: メタルシール
- ・ ゲート: FKM バイトン

(9)-7. 電磁弁: 4/2 ウェイソレノイド、24 VDC 仕様 (CE44 仕様)

- ・ リミットスイッチ: マイクロスイッチ方式
- ・ 定格: AC250V 5A, DC50V 3A

(9)-8. その他

- ・サイクル寿命(初回メンテナンスまで):50,000 サイクル
- ・シャフトシール:ベローズシール
- ・取付姿勢:任意
- ・重量:約 2.2 kg

6. 納入条件 持ち込み渡し

7. 検査条件

6項に示す納入場所に納入後、員数検査、外観検査、動作確認の合格をもって検査合格とする。

8. その他

本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、協議のうえ、その決定に従う。

9. グリーン購入法の推進

(1)本契約において、グリーン購入法(国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律)に適用する環境物品(事務用品、OA 機器等)の採用が可能な場合は、これを採用するものとする。

(2)本仕様で定める提出図書(納入印刷物)については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

(要求者)

部課(室)名:量子生命科学研究所

量子生命構造グループ

氏 名:藤井 健太郎