

超低振動無冷媒オプティカルクライオスタットの購入

仕様書

1. 件名

超低振動無冷媒オプティカルクライオスタットの購入

2. 目的

本仕様書は、先端基礎研究センター 耐環境性機能材料科学研究グループにおいて、安全保障技術研究推進制度による「材料のハイエントロピー化による耐照射性向上と放射線修復」を行うため、耐環境性機能材料科学研究 Gr 内で用いる超低振動無冷媒オプティカルクライオスタットを購入するためのものである。当該システムを用いて、材料への放射線照射前後の分光特性の変化を測定する。当該装置は、試料を 4～300K の極低温を含む範囲で冷却・加熱し温度を一定に保持するための無冷媒冷凍機である。光学窓を通じてレーザー光等の外部計測系を導入していることから、当 Gr が保有する既存の散乱分光(ラマンスペクトル又はブリルアンスペクトル等)と併用して用いることで物性計測・キャラクタリゼーションするための顕微鏡の試料チャンバーであり、これらの物性データを取得することで、温度誘起による試料のマイクロ相変化に付随して起こる前駆的变化を感知・計測することが期待できる。

3. 購入品仕様

米国モンタナ・インスツルメンツ社製

超低振動無冷媒オプティカルクライオスタット CA50 4405-501AW (相当品可) 1 式

室内空冷コンプレッサー 4400-520-56 (相当品可) 1 式

※本装置は、超低振動無冷媒オプティカルクライオスタット、制御コントローラー、制御用ソフトウェア&タッチパネル、空冷コンプレッサーから成る。4～300K までの広範囲な温度制御と、 $\pm 0.05\text{K}$ の温度安定性、 $\pm 5\text{ nm}$ 以下の超低振動の環境を無冷媒で達成する。低振動を活用した顕微分光測定や、高周波導入を使った光学物性測定を行うことができる

装置概要: 本装置は、超低振動であるため試料をマイクロメートルスケールの顕微鏡の観察用に固定・設置することが可能であることに加え、光学窓を有し、直流輸送特性用の 20 線の電気配線と、マイクロ波導入用の 2 つのコネクタおよび同軸ケーブル配線を有する無冷媒冷凍機である。空冷コンプレッサー、制御コントローラー、制御用タッチパネル及び制御用ソフトウェアから成り、4～300 K までの広範囲な温度制御と、 $\pm 0.05\text{ K}$ の温度安定性、 $\pm 5\text{ nm}$ の超低振動の環境を無冷媒で達成した装置となっている。これにより、低振動を活用したノイズの低減、光学窓を利用した微小領域への光照射及び最短配線でのマイクロ波の導入などの物性を観測するための試験環境を提供する。本補助事業においては、ハイエントロピー材料の相変化における物性測定及び高精度の構造評価に資する試料温度の詳細な条件を導入することが可能になる。

機器構成：

超低振動無冷媒オプティカルクライオスタット CA50 1式	
1	温度制御範囲は、試料ホルダーを載せるプラットフォームにおいて最低温度が 4K 以下、最高温度は 300K 以上であること。
2	温度安定性は、試料ホルダーを載せるプラットフォームにおいて $\pm 0.05\text{K}$ 以下であること。
3	試料ステージの振動が xyz において $\pm 5\text{nm}$ 以下であること。
4	試料チャンバーの大きさが $\phi 50 \times 100\text{mm}$ 以上であること。
5	試料チャンバーには光学窓がサンプル上面に1つ、側面に4つ以上あること。
6	試料ステージを既存の除振台に任意の位置で直接固定する自由度を有すること。
7	4.2K において、試料ステージ上で 0.1W 以上のクーリングパワーを備えること。
8	温度コントローラー、試料室真空引き機能が備えられていること。
9	試料室の真空度として 0.1mTorr 以下に到達できること。
10	低温連続保持時間が2週間以上であること。
11	クライオスタット本体サイズが $70\text{cm} \times 30\text{cm} \times 50\text{cm}$ 以内であること。
12	装置の制御機器と制御用ソフトウェアの接続インターフェースは、安定性の高い CAN モジュール又は USB 接続であること。
13	制御機器には試料室の温度設定や圧力が確認制御可能な制御ソフトウェアがインストールされ、タッチパネルが搭載されていること。
14	高真空の試料空間から RF が2本以上、DC が20本以上取り出し可能なフィードスルー端子が備わっていること、また RF は SMA コネクタで取り出し可能なこと。
15	ピエゾステージや電磁石、光学レンズといった装置を後付け可能であり、将来的な実験拡張性が高いこと。
16	コンプレッサーは空冷式でチラーや冷却水を必要としないこと。
17	クライオスタットシステムは液体ヘリウムを使用しない無冷媒型であること。
18	上窓からサンプルまでワーキングディスタンス 15mm 以内で使用可能なこと

4. 納期

令和9年2月19日

5. 納入場所及び納入条件

(1) 納入場所

〒319-1195 茨城県那珂郡東海村大字白方2番地4

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

原子力科学研究所 CO60 放射線照射室 K101-103 号室

(2) 納入条件

据付調整渡し

6. 検収条件

第5項に示す納入場所に納入後、員数検査、外観検査及び提出図書の合格をもって検収とする。提出図書は下表の通りとする。

図書名	部数	提出期限
1. 据付調整作業の報告に要する書類一式 ・作業報告書(メーカーの定めるもの) ・取扱説明書	各 1	作業終了後速やかに

7. 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)本仕様に定める提出図書(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。

8. 協議

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、原子力機構と協議のうえ、その決定に従うものとする。

9. その他

(1)本仕様書の内容を十分理解して移設及び据付調整を行うこと。また、受注者は原子力機構内施設へ装置を設置する際に異常事態等が発生した場合、原子力機構の指示に従い行動するものとする。また、契約に基づく作業等を起因として異常事態等が発生した場合、受注者がその原因分析や対策検討を行い、主体的に改善するとともに、受注者による原因分析や対策検討の結果について機構の確認を受けること。

(2)本作業に当たっては、作業内容や取り扱う機材に応じた安全衛生管理及び保安全管理上の専門的知識・技能に即した保安教育訓練を必ず受講すること。また、保安教育訓練に対する理解度確認票を提出すること。

(3)受注者が持ち込んだ物品や段ボール等の不要物は持ち帰ること。

(4)受注者は作業等に関連する下記に記す法律、所内規定等を遵守すること。

- ・労働安全衛生法
- ・労働安全衛生規則
- ・原子力科学研究所安全衛生管理規則
- ・原子力科学研究所事故対策規則
- ・原子力科学研究所消防計画
- ・リスクアセスメント実施要領
- ・危険予知(KY)活動及びツールボックスミーティング(TBM)実施要領
- ・化学物質等リスクアセスメント実施要領
- ・安全作業ハンドブック

- ・ 工事・作業の安全管理基準

- ・ その他「工事・作業の安全管理基準」の参考資料に記載された要領

(5)受注者は作業開始前に KY・TBM、リスクアセスメント等を実施し、危険箇所の抽出や改善を図ってから作業を行うものとし、安全に十分留意して作業を行うこと。

以上