

デジタルマイクロスコープ等の購入

仕 様 書

令和8年9月

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
六ヶ所フュージョンエネルギー研究所
核融合炉構造材料開発グループ

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。）では、発電用ブランケットの開発のため、各種材料分析装置の整備に加えて、大面積熱負荷試験施設の増強、安全実証試験装置の増強や、強磁場環境下での性能試験に向けた技術開発を進めている。本事業において、発電用ブランケットに用いられる材料の健全性評価に当たり、特性評価が必要である。本件は、特性評価のうち、構造材料の材料特性評価に用いるデジタルマイクロスコープ等を購入するものである。

2. 購入品仕様

1. ハイロックス製 デジタルマイクロスコープ 一式
2. キーエンス製 マルチ入力データロガー 一式

表 1 購入品構成一覧

No.	品名	メーカー	型番	数量
デジタルマイクロスコープ				
1	デジタルマイクロスコープ	ハイロックス	HRX-02	1 個
2	リモートデバイス (HRX-02 専用)	ハイロックス	CT-R02	1 個
3	3D 計測・画像連結ソフトウェア	ハイロックス	HRS-3DT (HRX-02 用)	1 個
4	高解像度カメラ・レボルバーレンズユニット (10-500 倍)	ハイロックス	HRX-RVOMAX	1 個
5	対物レンズ (700-7000 倍)	ハイロックス		1 個
6	高精度アングルスタンド	ハイロックス	ST-AS2	1 個
7	透過 LED 照明 (標準タイプ)	ハイロックス	AC-ST-BP1	1 個
8	高精度電動 XYZ ステージ 50×50mm	ハイロックス	AS-50	1 個
9	Dell Pro Max Slim + 4K モニタ Dell Pro Max Slim	Dell		1 個
マルチ入力データロガー				
10	マスタデータ収集ユニット	キーエンス	NR-X100	1 個
11	高機能 PC ソフトウェア	キーエンス	NR-XH1	1 個
12	NRX 用コントロールパネル	キーエンス	NR-XCP30	1 個
13	高精度温度・電圧計測ユニット	キーエンス	NR-TH08	1 個
14	高精度温度計測ユニット	キーエンス	NR-TH08P	1 個
15	高速アナログ計測ユニット	キーエンス	NR-HA08	1 個
16	ひずみ計測ユニット	キーエンス	NR-ST04	2 個
17	Ethernet データ収集ユニット	キーエンス	NR-EN16	1 個
18	データ連動カメラ (標準タイプ)	キーエンス	NR-CM01	1 個
19	データ連動カメラ (広視野タイプ)	キーエンス	NR-CM01W	1 個
20	データ連動カメラ (遠距離タイプ)	キーエンス	NR-CM01L	1 個
21	NRX100/NRXJ1 用 AC アダプタ	キーエンス	NR-XU1	1 個

22	USB ケーブル TypeA (5m)	キーエンス	OP-89248	1 個
23	USB ケーブル TypeC (4m)	キーエンス	OP-89250	1 個
24	日本用 AC コード	キーエンス	OP-99012	1 個

※相当品可

装置仕様

デジタルマイクロスコープ

デジタルマイクロスコープ部

- (1) 500 万画素数以上の CMOS センサを搭載していること。また、光の回折限界/受光量を考慮して、ユニットセルサイズが $3.45 \times 3.45 \mu\text{m}$ 以上であること。
- (2) フレームレートが 50 フレーム以上であること。
- (3) リアルタイム映像に対する HDR 機能を有すること。
- (4) 光源は高輝度 LED が搭載していること。
- (5) カメラケーブルを同時に 2 本接続可能な機構を搭載していること。
- (6) レンズユニット部においては下記の仕様を満たしていること。
 - ・ 1 つの鏡筒で対物レンズを取り外すことなく 10～7000 倍(モニタ倍率)の観察が行えること。
 - ・ 観察倍率を自動的に認識する機能を有していること。
 - ・ 倍率の切替、対物レンズの切替は電動制御で操作が行えること。
 - ・ 暗視野照明、明視野照明、混合照明に対応していること。
 - ・ 80 倍時において観察距離(作動距離)が 33mm 以上であること。
 - ・ 500 倍時において観察距離(作動距離)が 18mm 以上であること。
 - ・ 7000 倍時において観察距離(作動距離)が 3mm 以上であること。
 - ・ 偏光フィルタが内蔵していること。偏光観察の切替はソフトウェア制御が可能で物理的にフィルタの抜き差しが不要なこと。
 - ・ 明視野照明(同軸照明)において、画像処理を使用せずに微細な凹凸の強調、凹凸の検出等、多彩な照明制御が行える DIC-Effect 機能を有すること。
 - ・ 暗視野照明(リング照明)において、任意の方向から照射が行える Light-Select 機能を有すること。
- (7) 倍率、照明、XYZ 移動、撮影の操作が可能なリモートコントローラーが付属すること。
- (8) 電源は AC100V、50/60Hz であること。

スタンド部

- (1) デジタルマイクロスコープ部のレンズユニットと接続が可能なスタンドであること。
- (2) XYZ 軸を電動で制御ができること。Z 軸の制御分解能は $0.05 \mu\text{m}$ 以下、移動量は 75mm 以上であること。XY 軸の制御分解能は $0.16 \mu\text{m}$ 以下、移動量は各 50mm 以上であること。
- (3) スタンド支柱を傾斜する機構を有すること。また傾斜角度は 150 度以上を有し、制御・解析装置部で傾斜角度を表示する傾斜角度センサを搭載すること。
- (4) 透過照明機構を有すること。制御は制御・解析装置部で行えること。また外部補助照明の接続に対応していること。

制御・解析装置部

- (1) 2D 計測(直線、角度、面積、垂直線、手動カウント、自動計測等)が行えること。
- (2) 静止画保存(JPEG、TIFF、BMP 形式)、動画保存(WMV 形式)に対応していること。静止画においてはタイマー録画また複数の任意座標に移動して撮影する自動録画にも対応していること。
- (3) 3D 計測・解析機能を有し深度合成を行った合成画像に対し 3D 表示が行えること。また、3D 表示した画像に対し高低差、体積、面粗さの計測が行えること。
- (4) 撮影した 2D または 3D 画像に対して、電動 XY ステージを用いる事で隣り合う画像を繋ぎ合わせて 1 枚の広視野画像を取得できる画像連結機能を有すること。
- (5) ピントが合わない高低差のあるサンプルに対して、全焦点画像を電動制御で構築する深度合成機能を有すること。
- (6) PC は、CPU Corei7 以上、メモリ 32GB 以上、内蔵ストレージ SSD は 500GB 以上であること。OS は Windows11Pro 日本語 64 ビット版であること。
- (7) 液晶ディスプレイは 27 型以上、4K 対応モニタであること。
- (8) オフラインにおけるデータ解析・記録用として、Microsoft Office が付属すること。尚、計測後の画像等においてワンクリックで Excel に転送しレポート作成が可能なこと。
- (9) 推奨スペックを満たしていれば市販されている PC でも使用可能なこと。

据付調整・動作確認

- (1) 納品後、使用可能な状態に据え付け調整すること。
- (2) 倍率を切り替えたのち、PC 上でも切り替えが行えたことを確認すること。
- (3) XYZ 電動ステージが電動で稼働可能なことを確認すること。

3. 納期

令和 9 年 2 月 26 日

4. 納品場所及び納品条件

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駸字表館 2 番地 166

QST 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所 共同研究棟 材料試験室

持込渡し

5. 検査条件

納品場所への納品後、員数検査、動作確認及び外観検査の合格をもって検査合格とする。

6. 協議

契約後、担当者と詳細について打合わせること。また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、QST と協議の上、その決定に従うものとする。

7. グリーン購入法の推進

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）が発生する場合は、これを採用するものとする。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。

以上