

# 仕様書

## I 調達物品名及び構成内容

(調達物品名) 多機能プローブ顕微鏡システム 一式

(内訳)

### 1 多機能プローブ顕微鏡システム

#### 1-1 多機能プローブ顕微鏡

1 式

2 その他 (搬入、据付、配管、配線、配電調整、耐震対策、保守、障害支援、教育サポート、応用サポートを含む。)

## II 仕様

### 1 多機能プローブ顕微鏡システム

#### 1-1 多機能プローブ顕微鏡

1. コンタクトモード，プローブ振動モード，もしくはこれらと同様の表面形状測定モードを有する原子間力顕微鏡(Atomic force microscope, AFM)であること。
2. 大気中で測定可能な走査トンネル顕微鏡(Scanning tunneling microscope, STM)機能を有していること。
3. 大気中にてマイカへき開面における原子像の AFM 観察が可能，もしくは同等の分解能を有していること。
4. スキャナの最大測定範囲は水平方向に 120  $\mu\text{m}$  以上，高さ方向に 3  $\mu\text{m}$  以上であること。ただし，スキャナ交換によって測定範囲をカバーする構成であっても構わない。
5. プローブ交換が容易に行える機構を備えていること。
6. 試料表面の吸着や粘弾性，硬さの違い，摩擦力，横振動摩擦力の機械物性が全て測定及びマッピングが可能であること。
7. 弾性率の定量測定及びマッピングが横振動摩擦力の測定と同時に行えること。ただし，弾性率の測定範囲は 100 kPa～100 GPa を満足していること。
8. 表面電位，静電気力，磁気力，圧電応答，広がり抵抗の電気物性が全て測定及びマッピングが可能であること。
9. 振幅変調方式および周波数変調方式による表面電位の測定及びマッピングが可能であること。
10. 圧電応答の測定における印加電圧の最大値は  $\pm 95\text{ V}$  以上であること。
11. 1 pA 以下の電流計測が可能であること。
12. ハイアスペクト形状の測定に適した測定モードを備えていること。
13. 大気中測定において，最大温度 250  $^{\circ}\text{C}$ 以上の温度調整が可能なサンプルステージを備えていること。

14. 液中でコンタクトモード並びにプローブ振動モードによる表面形状の測定が可能であること。
15. 液中測定において、最大温度 60 °C以上で液温の制御が可能であること。
16. プローブを光熱励振し、変調レーザダイオードを用いてプローブのたわみを検出する機能を備えていること。
17. 光熱励振用レーザまたはたわみ検出用変調レーザダイオードのビーム径を変える機能を備えていること。
18. 試料への印可電圧及びスキャナ全軸の制御電圧をアナログ信号として走査中に出力できること。
19. バイアス電圧およびスキャナ制御電圧が外部から入力できること。
20. 適切な除振装置や雑音低減装備を構成に含んでいること。
21. 測定用ソフトウェアおよび解析用ソフトウェアは日本語に対応していること。
22. 解析用ソフトウェアは複数の PC において利用可能な永久ライセンスであること。
23. 各種測定機能の校正や点検に必要な校正用試料や標準試料が構成に含まれていること。
24. 基礎的な使用方法講習の他に習熟訓練を実施できること。
25. 保守、点検、修理に対応可能な拠点が日本国内に所在していること。
26. 日本語の使用マニュアルが 2 部以上付属していること。
27. 幅 2000 mm, 奥行き 1200 mm, 高さ 1500 mm の設置範囲内に収められること。
28. 積載荷重 4900 N/m<sup>2</sup>のフロアに設置可能であること。

## 2 据付設置作業

(性能、機能以外に関する要件)

### (1) 設置条件等

#### ア 設置場所

本装置は、本学の指定する場所に設置すること。

指定場所：DX 教育研究センター1 階 デジタルラボ 102 測定室

#### イ 搬入、据付、配管、配線、調整、耐震対策

装置の搬入、据付、配管、配線、配電、調整、耐震対策については、本学の研究に支障をきたさないよう、本学の職員と協議の上その指示に従うこと。また、搬入の際には供給者が立ち会い、本学の施設に損傷を与えないよう十分な注意を払うように努め、必要があれば納入経路に養生等を施すこと。また、万一、本学の建物・設備等に損傷を与えた場合は、供給者の責任において、原状に復するものとする。

#### ウ 本装置に必要な耐震対策を実施すること。

(2) 保守体制等

ア 保守体制

通常の使用で発生した故障の修理及び保守点検を実施できる体制であること。

イ 保証期間

納入検査確認後1年間は、通常の使用により故障した場合の無償修理に応じること。

(3) 障害支援体制

障害時において復旧のため通報を受けてから8時間以内に電話等により障害への対応ができる体制であり、48時間以内に技術者を障害復旧のために派遣できること。(ただし、日曜、土曜、国民の祝日に関する法律第3条に規定する休日、本学の指定する日及び年末年始(12月29日～1月3日)は除く。)

(4) その他

ア 教育体制

導入時教育訓練：本学の担当教員及び研究機器使用者に対する導入時教育訓練は、本学係員と協議のうえ行うこと。

ソフトウェア教育：ソフトウェアに対する教育は必要に応じて行うこと。

イ 応用サポート体制

本学の担当教員及び研究機器使用者に対する最新技術の支援を本学係員と協議のうえ行うこと。

ウ 本仕様書に明記していない事項であっても、本機器を実現するために当然備えるべき性能については完備しているものとし、機器が正常に機能しなければならない。

エ 納入前に必ず本学担当者と打ち合わせをすること。また、この仕様書の内容に不明な点がある場合は、本学担当者の指示に従うものとする。

オ 検査の実施により、物品がこの仕様に示す内容にすべて適合していると認めるとき、納入が完了したものとする。

### Ⅲ 納品場所

富山県立大学 DX 教育研究センター 1階 デジタルラボ 102 測定室

### Ⅳ 納入期限

令和8年3月27日(金) 17:00