

自動撮影機能付き高分解能走査型電子顕微鏡

仕様書

2025 年 3 月 17 日

高知工科大学
Kochi University of Technology

I. 仕様書概要説明

1. 調達の背景及び目的

1997年4月に開学した高知工科大学は、「大学のあるべき姿を常に追求し、世界一流の大学をめざす」という高い志を掲げ、クォータ制などの先進的な教育システムをいち早く取り入れ、機動的に最先端を走っている。これを踏まえて世界第一線級の研究者が本大学に集まり、優れた研究環境のもと、世界トップクラスの研究成果を出し「目に見える研究拠点」形成を達成する必要がある。

走査型電子顕微鏡（SEM）とそれに搭載されるエネルギー分散型X線分析装置（EDS）は、様々な物質の組織・結晶構造を可視化し、その元素組成を解析するために、ナノテクノロジーおよび材料化学の分野において日々、必要不可欠なツールである。しかし、これまで本学の教育・研究活動を支えてきた2台の高分解能SEMのうち、1台は導入から20年が経過して使用できず、もう1台に利用者が集中しているものの、こちらも導入から13年が経過して最新の付属装置の搭載が困難な状況となっている。

本調達においては、生物試料などのソフトマテリアルの高分解能観察を可能にする最新の検出器と、近年の画像情報処理技術の向上により実用化された自動撮影機能を備えた最新のSEMシステムへ更新することで、従来からの需要に加えてバイオ分野での最先端観察も可能にし、大量データの解析という情報学分野との連携も見据えた本学の価値を複合的に高める教育・研究基盤の構築を目的とする。

2. 調達物品名及び構成内訳

自動撮影機能付き高分解能走査型電子顕微鏡 一式

（構成内訳）

1 電界放出形走査電子顕微鏡本体	1 式
・ 鏡体部	1 台
・ ドライポンプ	1 台
・ エアコンプレッサ	1 台
・ 冷却水循環装置	1 台
・ Top 検出器及びフィルター	1 台
・ シンチレータ型反射電子検出器	1 台
2 エネルギー分散型X線分析装置	1 式
3 解析用PC、ソフトウェア、ディスプレイ	1 式

以上、搬入、据付、配線、配管、調整、保証期間1年間の保守を含む。

（詳細については、「Ⅱ. 調達物品に備えるべき技術的要件」に示す。）

3. 技術的要件の概要

- 1) 本調達物品に係る性能、機能及び技術等（以下「性能等」という。）の要求要件（以下「技術的要件」という。）は「Ⅱ. 調達物品に備えるべき技術的要件」に示すとおりである。
- 2) 技術的要件はすべて必須の要求要件である。
- 3) 必須の要求要件は本学が必要とする最低限の要件を示しており、入札機器の性能等がこれを満たしていないとの判定がなされた場合には失格となり、入札への参加を認めない。
- 4) 入札機器の性能等が技術的要件を満たしているか否かの判定は、入札機器に係る技術仕様提案書（以下「技術仕様提案書」という。）を含む入札公告で求める提出資料により確認を行う。

4. その他

1) 技術仕様等に関する留意事項

提案する入札機器及びソフトウェア（以下「提案物品」という。）は、入札時点で全て製品化されていることを原則とする。ただし入札時点で製品化されていない提案物品で応札する場合は、①技術的要件を満たすことが可能な旨の説明書、②開発計画書、③納期に間に合うことの根拠を十分に説明できる資料及び④納入期限に関する確約書を入札公告 3. (5) に示す期限までに提出すること。様式は、任意とする。

なお、これらの成否は提出資料の要件確認による。

2) 提案に関する留意事項

- (a) 提案物品が本仕様書の要求要件をどのように満たすか、あるいはどのように実現するかを要求要件ごとに具体的にかつ分かりやすく記載し、資料（カタログ、実験データなど）を添付した技術仕様提案書（様式任意）を作成のうえ入札公告に示す期限までに提出すること。要件確認を行うに当たり、提案の根拠が不明確、説明が不十分で重大な支障があると判断される場合は、要求要件を満たしていないものとみなす。
- (b) 提案された内容等について、問い合わせやヒアリングを行うことがある。
- (c) 提出資料等に関する照会先を明記すること。

3) 納品に関する留意事項

納品の日程は、担当者と協議しその指示に従うこと。

4) その他の留意事項

搬入、据付、配線、配管、調整、保証期間中の保守に要する全ての費用は本調達に含まれる。ただし現配管等は流用可能である。

Ⅱ. 調達物品に備えるべき技術的要件

【性能・機能に関する要件】

電界放出形走査電子顕微鏡システムに関し、以下の要件を満たしていること。

1. 電界放出形走査電子顕微鏡本体 1 式

- 1.1. 電子銃は冷陰極電界放出型電子銃を搭載していること。
- 1.2. 加速電圧 15kV 時に 0.6nm 以下、照射電圧 1kV 時に 0.7nm 以下の分解能を有していること。
- 1.3. 加速電圧は 0.5kV～30kV の範囲で可変であること。
- 1.4. 長時間高安定観察及び分析を可能とする為、電子源にガス分子が付着する前の高輝度安定領域を利用可能とする自動フラッシング機能を有すること。
- 1.5. 冷陰極電界放出型電子銃の性能を安定的かつ高い真空度に保つアノード加熱ヒータを組み込んだ構造であること。
- 1.6. 観察目的に合わせたコントラストを取得できるように、対物レンズ上方に 2 つ以上、下方に 1 つ以上の二次電子検出器を有していること。
- 1.7. 対物レンズ上方の同一検出器で反射電子信号と二次電子信号の両方を検出でき、その混合比率は 100 ステップ以上で連続的に可変できる機能を有していること。
- 1.8. 対物レンズ下方にシンチレータ型反射電子検出器を有していること。
- 1.9. 試料交換室を装備しており、150mmφ以上の試料を挿入できる機構を有していること。
- 1.10. 試料移動は、X 方向:50mm 以上、Y 方向:50mm 以上、Z 方向:1.5mm～30mm 上、試料傾斜(T 方向):-5 度～+70 度以上、回転(R 方向):360 度であり、5 軸全てがモータで駆動する機構を有していること。
- 1.11. 保護機能は、断水・停電・漏電に対する保護機能を有していること。
- 1.12. スライドガラスホルダー及びφ13 mmカバーガラスホルダーを有すること。
- 1.13. エネルギー分散型 X 線分析装置 (EDS) を搭載可能であること。

2. エネルギー分散型 X 線分析装置 1 式

- 2.1 元素分析用の EDS 機能として、以下の要件を満たすこと。
 - 2.1.1 EDS 検出器の素子面積は 170 mm² 以上であること。
 - 2.1.2 ドリフト補正機能を有すること。

3. 解析用 PC、ソフトウェア、ディスプレイ部 1 式

- 3.1 制御パソコンを有し、以下の要件を満たすこと。
 - 3.1.1 OS は Microsoft 社製 Windows10 相当以上の機能を有すると判断されること。
 - 3.1.2 CPU は、Intel 社製 6 コア 4.1GHz 以上の性能・機能を有すると判断されること。
 - 3.1.3 ハードディスクの物理容量は、1TB 以上であること。
 - 3.1.4 メインメモリは、32GB 以上であること。

- 3.1.5 表示用モニターは、対角 23.8 インチ以上の液晶カラーディスプレイ、解像度 1,920 ピクセル以上×1,080 ピクセル以上であること。
- 3.2 アレイトモグラフィシステムを搭載しており、以下の要件を満たすこと。
 - 3.2.1 保存画像サイズは 640×480、1,280×960、2,560×1,920、5,120×3,840、10,240×7,680 の 5 種類以上で画像を保存可能な機能を有していること。
 - 3.2.2 アレイトモグラフィは切片指定枚数 400 枚以上であること。

【性能、機能以外に関する要件】

1. 設置条件等

- 1-1 本システムは、高知工科大学（香美キャンパス）先端工学研究棟 R 棟 1 階 101 室内に設置すること。
- 1-2 2026 年 3 月末日までの納品が可能であること。
- 1-3 本学業務に支障をきたさないよう配慮し、本学担当者と協議のうえ、その指示に従うこと。
- 1-4 設置後、当該機器を使用予定の教員及び研究室学生等に機器の取り扱い説明等を行うこと。
- 1-5 納品の際に発生する梱包材等は、受注者が責任を持って処分を行うこと。
- 1-6 この仕様書に定めのない事項及びこの仕様書に疑義が生じた時は、事務職員及び当該機器を使用予定の教員等と協議のうえ決定するものとする。

2. 保守体制等

- 2-1 機器の説明、使用方法、点検方法などを記したマニュアルを用意すること。
- 2-2 本装置の修理、部品供給、アフターサービス、メンテナンスに対しては速やかに対処すること。
- 2-3 導入後、1 年以内に通常の使用により故障が生じた場合は、無償で修理すること。

以上

年 月 日

住所
商号又は名称
代表者職氏名 印
担当者（連絡先電話番号）

1. 調達物品名及び構成内訳

構成内訳

本学要求構成	提案仕様	メーカー・型式
1 電界放出形走査電子顕微鏡本体 1 式 ・ 鏡体部 1 台 ・ ドライポンプ 1 台 ・ エアーコンプレッサ 1 台 ・ 冷却水循環装置 1 台 ・ Top 検出器及びフィルター 1 台 ・ シンチレータ型反射電子検出器 1 台 2 エネルギー分散型 X 線分析装置 1 式 3 解析用 PC、ソフトウェア、ディスプレイ 1 式		

2. 調達物品に備えるべき技術的要件

項目	本学要求仕様	提案仕様	備考（カタログ記載箇所等）

	(性能・機能に関する要件)		
1.	電解放出型走査電子顕微鏡本体に関し、以下の要件を満たしていること		
1.1	電子銃は冷陰極電界放出型電子銃を搭載していること		
1.2	加速電圧 15kV 時に 0.6nm 以下、照射電圧 1kV 時に 0.7nm 以下の分解能を有していること		
1.3	加速電圧は 0.5kV～30kV の範囲で可変であること		
1.4	長時間高安定観察及び分析を可能とする為、電子源にガス分子が付着する前の高輝度安定領域を利用可能とする自動フラッシング機能を有すること		
1.5	冷陰極電界放出型電子銃の性能を安定的かつ高い真空度に保つアノード加熱ヒータを組み込んだ構造であること		
1.6	観察目的に合わせたコントラストを取得できるように、対物レンズ上方に 2 つ以上、下方に 1 つ以上の二次電子検出器を有していること		
1.7	対物レンズ上方の同一検出器で反射電子信号と二次電子信号の両方を検出でき、その混合比率は 100 ステップ以上で連続的に可変できる機能を有していること		
1.8	対物レンズ下方にシンチレータ型反射電子検出器を有していること		
1.9	試料交換室を装備しており、150mmφ以上の試料を挿入できる機構を有していること		
1.10	試料移動は、X 方向:50mm 以上、Y 方向:50mm 以上、Z 方向:1.5mm～30mm 上、試料傾斜(T 方向):-5 度～+70 度以		

	上、回転(R方向):360度であり、5軸全てがモータで駆動する機構を有していること		
1.11	保護機能は、断水・停電・漏電に対する保護機能を有していること		
1.12	スライドガラスホルダー及びΦ13 mmカバーガラスホルダーを有すること		
1.13	エネルギー分散型X線分析装置(EDS)を搭載可能であること		
2.	エネルギー分散型X線分析装置		
2.1.	元素分析用のEDS機能として、以下の要件を満たすこと		
2.1.1	EDS検出器の素子面積は170 mm ² 以上であること		
2.1.2	ドリフト補正機能を有すること		
3.	解析用PC、ソフトウェア、ディスプレイ部 1式		
3.1	制御パソコンを有し、以下の要件を満たすこと		
3.1.1	OSはMicrosoft社製Windows10相当以上の機能を有すると判断されること		
3.1.2	CPUは、Intel社製6コア4.1GHz以上の性能・機能を有すると判断されること		
3.1.3	ハードディスクの物理容量は、1TB以上であること		
3.1.4	メインメモリは、32GB以上であること		
3.1.5	表示用モニターは、対角23.8インチ以上の液晶カラーディスプレイ、解像度1,920ピクセル以上×1,080ピクセル以上であること		

3.2	アレイトモグラフィシステムを搭載しており、以下の要件を満たすこと		
3.2.1	保存画像サイズは 640×480、1,280×960、2,560×1,920、5,120×3,840、10,240×7,680 の 5 種類以上で画像を保存可能な機能を有していること		
3.2.2	アレイトモグラフィは切片指定枚数 400 枚以上であること		
	(性能、機能以外に関する要件)		
1.	設置条件等		
1-1	本システムは、高知工科大学（香美キャンパス）先端工学研究棟 R 棟 1 階 101 室内に設置すること		
1-2	2026 年 3 月末日までの納品が可能であること		
1-3	本学業務に支障をきたさないよう配慮し、本学担当者と協議のうえ、その指示に従うこと		
1-4	設置後、当該機器を使用予定の教員及び研究室学生等に機器の取り扱い説明等を行うこと		
1-5	納品の際に発生する梱包材等は、受注者が責任を持って処分を行うこと		
1-6	この仕様書に定めのない事項及びこの仕様書に疑義が生じた時は、事務職員及び当該機器を使用予定の教員等と協議のうえ決定するものとする		
2	保守体制等		
2-1	機器の説明、使用方法、点検方法などを記したマニュアル		

	ルを用意すること		
2-2	本装置の修理、部品供給、アフターサービス、メンテナンスに対しては速やかに対処すること		
2-3	導入後、1年以内に通常の使用により故障が生じた場合は、無償で修理すること		