

三次元電子顕微鏡データ解析システム 一式
(Three Dimensional Electron Microscopy Data Analysis
System)

仕 様 書

令和 7 年 11 月
国立大学法人 浜松医科大学

I. 仕様書概要説明

1. 調達背景及び目的

申請者は、文部科学省・日本学術振興会が実施する地域中核・特色ある研究大学強化促進事業（J-PEAKS）において、世界トップレベルの精神・神経病態研究拠点を形成し、唯一無二のアカデミア創薬エコシステムを確立するための研究を行っている。プロジェクトでは大規模な画像データ解析による精神・神経病態研究を行うため、光学顕微鏡と三次元電子顕微鏡から大規模データを取得・解析する計画を立てた。今回購入する「三次元電子顕微鏡データ解析システム（一式）」により、最先端の電子顕微鏡から出力される大規模な三次元画像の効率的な解析を行うことが可能になる。上記研究の強化促進と効率化のため、本システムを購入する。

2. 調達物品名及び構成内訳

三次元電子顕微鏡データ解析システム 一式

（機器内訳）

- | | | |
|------|------------------|----|
| 2.1. | GPU ワークステーション | 一式 |
| 2.2. | CPU ワークステーション | 一式 |
| 2.3. | 外部アクセス用サーバ | 一式 |
| 2.4. | 無停電電源装置 | 一式 |
| 2.5. | インテリジェント L2 スイッチ | 一式 |
| 2.6. | 組立式サーバラック | 一式 |

以上、搬入及び据付、調整等を含む。

3. 技術的要件の概要

- 3.1. 本調達物品等に係わる性能、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、以下に示すとおりである。
- 3.2. 技術的要件は、すべて必須の要求要件である。
- 3.3. 必須の要求要件は、本学が必要とする最低限の要求要件を示しており、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不合格となり、落札決定の対象から除外する。

4. その他

- 4.1. 入札機器は、入札時点で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物品で応札する場合は、技術的要件を満たすことが可能な旨の説明書、開発計画書、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確約書等を提出すること。
- 4.2. 提案に際しては、提案システムが本仕様書の要求要件をどのような満たすか、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かつ、わかり易く記載すること。従って、審査するに当たって提案の根拠が不明確、説明が不十分で技術審査に重大な支障があると調達側が判断した場合は、要求要件を満たしていないものとみなす。
- 4.3. 提案書の記載内容等について、ヒアリングを行うことがある。
- 4.4. 提出資料等に関する照会先を明記すること。

II. 調達物品に備えるべき技術的要件

(性能、機能に関する要求要件)

1. GPU ワークステーション

- 1.1. フォームファクタが 4U サイズ、スタンダード 19 インチラック (EIA 規格、角穴 4 ポスト) に搭載可能であること。また専用のラックマウントレールを備えること。
- 1.2. 1CPU 以上で構成されること。1 つあたりの CPU は 16 以上の物理 CPU コアおよび 72MByte 以上の L3 キャッシュを有し、各コアは定格 2.3GHz 以上のクロックで動作すること。また CPU はマルチスレッディングを実装しており本機能を有効化した際に OS からは有効なスレッド総数を 32 以上として認識できること。CPU 自体が ECC メモリに対応すること。また 8 チャンネルでのメモリアクセスに対応すること。
- 1.3. CPU クーラーは、搭載する CPU を十分に冷却できる性能を有した空冷式で 2 ボールベアリングの冷却用ファンを採用した物を 1 つ搭載すること。
- 1.4. メモリチップ規格 DDR5-6400、もしくはそれより上位規格である ECC Registered DIMM 64GByte のメモリモジュールを 8 枚搭載し、合計 512GByte の主記憶メモリを有すること。当該メモリは本サーバを構成する他の部品との相性問題がないよう、マザーボードメーカーの動作保証メモリもしくは互換性検証済みのメモリを組込むこと。当該メモリを組み込み出荷検査を実施すること。
- 1.5. 4TB 以上の PCIe4.0 対応 M.2 NVMe ストレージを 2 枚以上搭載すること。
- 1.6. NVIDIA RTX PRO 6000 Max-Q を 2 基搭載すること。
- 1.7. Linux OS を搭載していること。
- 1.8. 10GBase T に対応するネットワークインターフェースを 1 つ以上有すること
- 1.9. 上記ネットワークインターフェースとは別に、1GBase T に対応する物理ネットワークインターフェースを用いた IPMI2.0 に準拠するハードウェアモニタリ

ングシステムおよび接続ポートを有すること。

- 1.10. PCIe 5.0*16 に対応したスロットを 3 つ以上有すること。
- 1.11. USB3.2 Gen1 に対応したポートを 2 つ以上有すること。
- 1.12. 電源装置は 1500W 以上の給電能力を有しており、出力ケーブルはプラグイン方式で 80PLUS TITANIUM の認証（または同等の規格）を有する高効率電源ユニットを搭載すること。
- 1.13. 筐体の前面に、水冷用ラジエータを 1 基、または冷却用 12cm ファン 3 基のどちらかが搭載できること。
- 1.14. 筐体の背面に、冷却用 8cm ファン 2 基以上搭載すること。
- 1.15. 拡張スロットに増設したカードを固定できる仕組みがあること。
- 1.16. 外形寸法は、幅 440×奥行 540×高さ 180 mm（突起物を除く）以内であること。
- 1.17. ケーブル抜け防止対策（ホットメルト等）が施されていること。その取扱いについて、容易に確認できるようにマニュアルまたは WEB ページに記載があること。

2. CPU ワークステーション

- 2.1. フォームファクタが 4U サイズ、スタンダード 19 インチラック（EIA 規格、角穴 4 ポスト）に搭載可能であること。また専用のラックマウントレールを備えること。
- 2.2. 2CPU 以上で構成されること。1 つあたりの CPU は 24 以上の物理 CPU コアおよび 144MByte 以上の L3 キャッシュを有し、各コアは定格 3.4GHz 以上のクロックで動作すること。また CPU はマルチスレッディングを実装しており本機能を有効化した際に OS からは有効なスレッド総数を 48 以上として認識できること。CPU 自体が ECC メモリに対応すること。また 8 チャンネルでのメモリアクセスに対応すること。
- 2.3. CPU クーラーは、搭載する CPU を十分に冷却できる性能を有した空冷式で 2 ボールベアリングの冷却用ファンを採用した物を 2 つ搭載すること。
- 2.4. メモリチップ規格 DDR5-6400、もしくはそれより上位規格である ECC Registered DIMM 64GByte のメモリモジュールを 8 枚搭載し、合計 512GByte の主記憶メモリを有すること。当該メモリは本サーバを構成する他の部品との相性問題がないよう、マザーボードメーカーの動作保証メモリもしくは互換性検証済みのメモリを組込むこと。当該メモリを組み込み出荷検査を実施すること。
- 2.5. 4TB 以上の PCIe4.0 対応 M.2 NVMe ストレージを 2 枚以上搭載すること。
- 2.6. 映像出力ポートは、オンボード出力であること。
- 2.7. Linux OS を搭載していること。
- 2.8. 10GBase T に対応するネットワークインターフェースを 1 つ以上有すること。
- 2.9. 上記ネットワークインターフェースとは別に、1GBase T に対応する物理ネッ

トワークインターフェースを用いた IPMI2.0 に準拠するハードウェアモニタリングシステムおよび接続ポートを有すること。

- 2.10. PCIe 5.0*16 に対応したスロットを 3 つ以上有すること。
- 2.11. USB3.1 Gen1 に対応したポートを 2 つ以上有すること。
- 2.12. 電源装置は 1500W 以上の給電能力を有しており、出力ケーブルはプラグイン方式で 80PLUS TITANIUM の認証（または同等の規格）を有する高効率電源ユニットを搭載すること。
- 2.13. 筐体の前面に、水冷用ラジエータを 1 基、または冷却用 12cm ファン 3 基のどちらかが搭載できること。
- 2.14. 筐体の背面に、冷却用 8cm ファン 2 基以上搭載すること。
- 2.15. 拡張スロットに増設したカードを固定できる仕組みがあること。
- 2.16. 外形寸法は、幅 440×奥行 540×高さ 180 mm（突起物を除く）以内であること。
- 2.17. ケーブル抜け防止対策（ホットメルト等）が施されていること。その取扱いについて、容易に確認できるようにマニュアルまたは WEB ページに記載があること。

3. 外部アクセス用サーバ

- 3.1. 10GBase T に対応するネットワークインターフェースを 2 つ以上有すること
- 3.2. 1CPU 以上で構成されること。1 つあたりの CPU は 10 以上の物理 CPU コアおよび 20MByte 以上の L3 キャッシュを有し、各コアは定格 2.5GHz 以上のクロックで動作すること。また CPU はマルチスレッディングを実装しており本機能を有効化した際に OS からは有効なスレッド総数を 10 以上として認識できること。CPU 自体が 2 チャンネルでのメモリアクセスに対応すること。
- 3.3. メモリチップ規格 DDR5-5600、もしくはそれより上位規格である non-ECC Unbuffered DIMM 8GByte のメモリモジュールを 1 枚搭載し、合計 8GByte の主記憶メモリを有すること。当該メモリは本サーバを構成する他の部品との相性問題がないよう、マザーボードメーカーの動作保証メモリもしくは互換性検証済みのメモリを組込むこと。当該メモリを組み込み出荷検査を実施すること。
- 3.4. CPU クーラーは、搭載する CPU を十分に冷却できる性能を有した空冷式で 2 ボールベアリングの冷却用ファンを採用した物を 1 つ搭載すること。
- 3.5. SATA 規格に対応した 1TB SSD を搭載していること。
- 3.6. Linux OS を搭載していること。
- 3.7. 電源装置は 310W 以上の給電能力を有しており、出力ケーブルはプラグイン方式で 80PLUS BRONZE 認証（または同等の規格）の高効率電源ユニットを搭載すること。
- 3.8. 電源装置に、電源ケーブルの抜け防止金具を取り付けできること。
- 3.9. 外形寸法は、幅 140×奥行 380×高さ 340 mm（突起物を除く）以内であるこ

と。

- 3.10. 筐体の背面に冷却用 6cm ファンを 2 基以上搭載していること。

4. 無停電電源装置

- 4.1. 給電方式が常時インバータ給電方式であること。
- 4.2. 冷却方式が強制空冷（ファンあり）であること。
- 4.3. 出力容量：3000VA／2700W（100V モード時：1500VA／1350W）であること。
- 4.4. 出力コンセントが、「IEC C13 × 6 個」と「IEC C19 × 2 個」であること。
- 4.5. バックアップ時間：初期状態で約 5 分であること。
- 4.6. 増設バッテリーユニット最大 3 台まで接続可能であること。
- 4.7. 入力周波数が 50／60Hz ±5Hz であること。
- 4.8. リセットタイプ過電流保護器（容量：25A）であること。
- 4.9. 外形寸法は、幅 450×奥行 680×高さ 90 mm 以内であること。
- 4.10. 本体重量は 33kg 未満であること。
- 4.11. 1G ネットワークカードを増設できること。
- 4.12. 単相 2 線（アース付き）であること。

5. インテリジェント L2 スイッチ

- 5.1. レイヤー2 のスイッチであること。
- 5.2. スイッチング容量が 320Gbit/s であること。
- 5.3. LAN ポート（RJ-45）が 12 個以上あること。
- 5.4. SFP+ポートが 4 個以上あること。
- 5.5. 10 ギガビット/マルチギガビット対応であること。
- 5.6. 不正デバイスのシステム侵入を防御できること。
- 5.7. 1μ 秒以下の時刻同期「PTPv2 TC」に対応できること。
- 5.8. コンソールポート（RJ-45,USB mini-B）を備えていること。
- 5.9. 金属筐体で冷却ファンを 3 基以上搭載していること。
- 5.10. 動作温度は 0～ 50℃の環境で動作可能なこと。
- 5.11. 動作湿度は 15～ 80%の環境で動作可能なこと。
- 5.12. 外形寸法は 340mm x 260mm x 50mm 以下であること。
- 5.13. 筐体の重量は 3000g 以下であること。
- 5.14. 設定の Web UI は日本語に対応していること。
- 5.15. SDVoE 規格に対応していること。
- 5.16. maicroSD カードスロット（SDHC 対応）を 1 つ以上搭載していること。

6. 組立式サーバラック

- 6.1. 組み立て式であること。
- 6.2. 19 インチラックマウントケースが搭載できること。
- 6.3. 24U（有効サイズ：700～780 mm）のマウントスペースがあること。
- 6.4. マウントフレームは EIA 規格ユニバーサルピッチであること。
- 6.5. 1 枚扉タイプであること。
- 6.6. 前扉、後扉、側面パネルが鍵で施錠できること。
- 6.7. 全面メッシュパネル採用で放熱性に優れていること。
- 6.8. 高耐荷重キャスター・アジャスターを標準装備していること。
- 6.9. サーバラックの転倒防止のスタビライザーを取付すること。（鉄板板厚は 5mm 以上）。
- 6.10. 材質はスチール（エポキシ樹脂粉体塗装済）であること。
- 6.11. 総耐荷重が 500kg 以内であること。
- 6.12. スライド棚（耐荷重：40kg）が 1 枚あること。
- 6.13. 固定棚（耐荷重：50kg）が 2 枚あること。
- 6.14. 外形寸法は、幅 600×奥行 1150×高さ 1300mm 以内であること。
- 6.15. マウントフレームにはユニット番号の印字付きであること。
- 6.16. 最大 6 基まで放熱ファン（別売）取付可能であること。
- 6.17. ケーブル口（上面・底面）搭載で配線が容易であること。

7. ネットワーク

- 7.1. 納入業者は、ネットワークの保守のために、特定のグローバル IP アドレスを割り当て、本学に提供すること。また、納入業者はこの固定 IP アドレスを経由して、本解析システムへのリモートアクセスによるネットワーク保守およびシステム保守作業を実施すること。アクセス時のアカウントは、管理者アカウントとは別に設定すること。
- 7.2. 本解析システムに対し、アクセス元 IP による制限を実施すること。ただし、本学の利用者が外部からアクセスする場合は、任意の IP アドレスからセキュアに遠隔アクセスし、データ解析作業を実施できる仕組みを構築すること。セキュリティ確保のため、SSH の暗号化されたプロトコルの使用を必須とすること。
- 7.3. 電子顕微鏡で取得された大規模なデータを、本解析システムに接続されたファイルサーバー（または本学指定のストレージ）へ効率的に転送するための仕組みを構築すること。転送システムは、大規模データの転送に対応できるよう、高速かつ安定した接続を確保するものとする。転送プロトコルは、本学と協議の上で決定すること。

8. ワークステーションの設定

- 8.1. ワークステーションはマルチユーザー環境での利用を想定し、適切なユーザー管理およびアクセス権設定を行うこと。
- 8.2. コンテナ仮想化技術 Docker と Singularity をインストールし、利用者がコンテナを用いた仮想環境で機械学習のトレーニングと推論などを円滑に行えるように設定すること。
- 8.3. パッケージ・環境管理システム Miniconda をインストールし、Python を中心とする各種ライブラリやフレームワーク（PyTorch、TensorFlow など）のバージョン管理および環境構築を容易に行えるように設定すること。
- 8.4. CUDA を用いた GPU コンピューティングを可能とするため、NVIDIA CUDA Toolkit および対応する GPU ドライバーを最新かつ安定したバージョンでインストール・設定すること。
- 8.5. 本解析システム（三次元電子顕微鏡データ解析システム）のデータストレージへの高速なアクセスが可能であるよう、ネットワーク設定およびファイルシステム構成を行うこと。

9. 機器設置

- 9.1. ワークステーション 2 台、無停電電源装置、インテリジェント L2 スイッチは、サーバラック内に設置すること。
- 9.2. 地震などの災害発生時にサーバラックが転倒しないように安全対策を行うこと。

10. 納入期限

- 10.1 2026 年 3 月末までに納入完了すること。

III. 性能、機能以外に関する要件

1. 搬入、据付、調整等の項目として以下の要件を満たすこと。
 - 1.1. 搬入、据付、調整に伴う必要な作業等を行うこと。
 - 1.2. 搬入、据付、調整については、業務に支障をきたさないよう本学職員と協議の上、その指示に従うこと。
 - 1.3. 本学が用意した 1 次側設備以外に必要な電源、空調等があれば、供給者において用意すること。
 - 1.4. 必要に応じて、ネットワーク環境を事前にサイトサーベイを行い、環境調査を実施すること。

2. 保守体制等の項目として以下の要件を満たすこと。
 - 2.1. 本装置が正常に動作するように納入後4年間は、無償で定期的に点検、調整を行い、円滑な業務と障害防止を図ること。
 - 2.2. 故障時の体制として、平日の営業時間（9-17 時の間）、連絡を受けてから現場対応のため技術者の派遣ができる体制であること。また故障した機器の引き取り出来る体制があること。修理した機器を元の設置場所へ戻す体制があること。
 - 2.3. 本学からサポートの要請があった場合、遠隔で状況の確認をするために、グローバル IP アドレスの情報を提供することができること。
3. 情報セキュリティなどの項目として下記の要件を満たすこと。
 - 3.1. IP アドレスや他のシステムと連携を行うための設定情報など情報セキュリティを確保するために、専門部署で情報を管理すること。
4. その他の項目として以下の要件を満たすこと。
 - 4.1. 日本語の操作マニュアルを備えること。
 - 4.2. 取扱説明などに関する教育訓練は、本学が指定する日時、場所において随時対応すること。