

仕様書

1. 件名

高精度理論予測用サーバ施設整備

2. 目的

本件は、次々世代コンピューティングや超高速情報通信に貢献しうる光駆動・超高速スイッチ技術の創出及び新産業創出の基盤構築を目的として、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（以下「量研」という。）関西光量子科学研究所に、量子マテリアルである 2 次元固体材料や磁性体材料を用いた超高速スイッチデバイスの作成及びデバイスの物性評価を行うため、高精度理論予測用サーバ施設を整備するものである。

3. 納入期限

令和 7 年 3 月 28 日

4. 納入場所及び納入条件

(1) 納入場所

京都府木津川市梅美台 8-1-7 量研 関西光量子科学研究所
計算・先端情報センター棟 G101

(2) 納入条件

据付調整後渡し

5. 契約範囲

- ・ 高精度理論予測用サーバ（ソフトウェア・設定等を含む） 一式
- ・ 据付調整作業 一式

6. 仕様

- ・ 導入する計算機システムは、計算ノード（4 台）、管理ノード（1 台）、無停電電源装置（1 台）、電源分配装置（2 台）、ラックマウントコンソールキット等にて構成されること。
- ・ 並列計算機システムの構成機器は、ハードウェア及びソフトウェアの両面にわたって高負荷連続運転に対する信頼性を有すること。信頼性確認のため、24 時間のエイジングを行い、その結果を書面で提出すること。

(構成内訳)

(1) ハードウェア要件

計算機が高負荷連続稼働に耐えうるように、納入業者は納入前に CPU、メモリへ高負荷状態でのシステムエージングを十分に実施すること。各ハードウェアの仕様を下記に示す。なお、本仕様書では、メインメモリ：1GB=1024MB、1MB=1024KB、1KB=1024B、ディスク容量については、1KB=1,000B、1MB=1,000KB、1GB=1,000MB、1TB=1,000GB とする。

1) 計算ノード (4 台)

- ① CPU は Intel Xeon Gold 6548Y+ (32C/2.5G) あるいはそれと同等以上の性能を有する CPU を 2 つ搭載すること。
- ② メインメモリは DDR5 4800MHz の ECC 搭載メモリを 16 枚搭載し、合計 512GB 以上搭載すること。
- ③ SSD は 960GB 以上の SATA SSD を 2 つ搭載し、ハードウェア RAID1 構成とすること。
- ④ NIC は 10GBASE-T 規格に準拠した Ethernet ネットワークインターフェイスが 2 ポート以上搭載されていること。
- ⑤ 電源は冗長化され、200V に対応していること。また、電源は 80PLUS 規格 Titanium 相当で、電源容量は 800W 以上であること。
- ⑥ 高さは 1U であり、EIA 規格に準拠する 19 インチラックに適合すること。

2) 管理ノード (1 台)

- ① CPU は Intel Xeon Silver 4514Y (16C/2.0G) あるいはそれと同等以上の性能を有する CPU を 1 つ搭載すること。
- ② メインメモリは DDR5 4800MHz の ECC 搭載メモリを 8 枚搭載し、合計 128GB 以上搭載すること。
- ⑦ SSD は 960GB 以上の SATA SSD を 2 つ搭載し、ハードウェア RAID1 構成とすること。
- ⑧ HDD は 20TB 以上の SATA HDD を 5 つ搭載し、ハードウェア RAID6 構成とし、実効容量 40TB を確保すること。また、障害時のホットスペアを 1 つ以上確保すること。
- ⑨ NIC は 10GBASE-T 規格に準拠した Ethernet ネットワークインターフェイスが 2 ポート以上搭載されていること。
- ⑩ 電源は冗長化され、200V に対応していること。また、電源は 80PLUS 規格 Titanium 相当で、電源容量は 1200W 以上であること。
- ⑪ 高さは 2U であり、EIA 規格に準拠する 19 インチラックに適合すること。

- 3) 無停電電源装置 (1 台)
 - ① 高さ 2U 以下とし、EIA 規格に準拠する 19 インチ幅の標準ラックに適合すること。
 - ② 200V 電源に対応していること。
 - ③ 1500VA/1350W 以上の常時インバーター方式であること。
 - ④ 管理ノード、10 ギガビットスイッチに接続し、安全な計算機の維持・停止を自動的にできるように設定すること。

 - 4) 10 ギガビットスイッチ (1 台)
 - ① 10G 接続が可能なポートを 24 ポート以上備えること。
 - ② 必要なケーブル類を付属させ、計算機システム全体を接続すること。また、LAN ケーブルの両端には接続先を明記したタグを付けること。
 - ③ 19 インチラック内に据付すること。

 - 5) サーバラック (1 台)
 - ① EIA 規格に準拠する 19 インチ幅の 42U サイズのラック(高さ:1991mm 以下、幅:600mm 以下、奥行:1070mm 以下) であること。
 - ② 発熱、湿度(結露)によるシステム障害防止を目的とし、温湿度自動監視ソフトと連動して稼働する USB 接続の温度・湿度測定センサーを設置すること。

 - 6) 電源分配装置 (2 台)
 - ① 筐体高さ 1U 以下とし EIA 規格に準拠する 19 インチ幅の標準ラックに適合すること。
 - ② 入力に NEMA L6-30P、出力には C13 を 10 ポート備えること。

 - 7) ラックマウントコンソールキット (一式)
 - ① KVM ドロワーから各ノードへ操作ができるように接続すること。
 - ② 必要なケーブル類やモジュール類は付属すること。
- (2) ソフトウェア要件
- 1) 本システムには、VT-HPC クラスターパッケージ(相当品可)がインストールされ、以下の設定が施されていること。
 - ① オペレーティングシステムは、Rocky Linux 相当の最新版であること。ただし、導入予定のソフトウェアとの互換性、サポート性に問題がある場合は、下位バージョンでも可とする。

- ② ジョブスケジューラは、OpenPBS の最新版であること。ただし、導入予定のソフトウェアとの互換性、サポート性に問題がある場合は、下位バージョンでも可とする。
 - ③ C, C++, 及び Fortran コンパイラとして GNU compiler、Intel OneAPI Toolkit の最新版をインストールすること。
 - ④ MPI ライブラリとして OpenMPI、及び Intel MPI の最新版をインストールすること。
 - ⑤ VASP、Quantum ESPRESSO をインストールすること。ソフトのバージョンは、特に指定がない限り最新のものとするが、量研との協議の上、変更できることとする。
 - ⑥ 温湿度自動監視ソフトウェアをインストールすること。
- 2) ジョブを効率よく動作させるため、次のような点に留意しジョブスケジューラの設定を行うこと。
- ① ジョブスケジューラは管理ノードにインストールし、管理ノードから計算ノードにジョブを投入するように設定すること。
 - ② ユーザごとに累積 CPU (コア) 時間及び、ディスク使用量を一覧で表示できる機能を有すること。
 - ③ ユーザごとにバッチジョブ投入数を制限できる機能を有すること。また、並列数についても制限できる機能を有すること。
 - ④ ジョブ実行時のメモリオーバーによる計算機システムダウン (処理速度低下による応答不可状態も含む。) を回避すること。
 - ⑤ 高負荷な計算機システム利用状態でも実行中やペンディング中のジョブをロストすることなく動作すること。
 - ⑥ ノード間並列を行うジョブを投入した場合に、ジョブを拒否する機能を有すること。
 - ⑦ 同一の Core に複数のジョブをスケジュールしないこと。
 - ⑧ 100%使用状態のコアにジョブを割り当てないこと。
 - ⑨ バッチジョブの終了をその投入ユーザに電子メールで通知する機能を有すること。この電子メールの内容にはそのジョブが消費した CPU (コア) 時間が含まれていること。
 - ⑩ ユーザごとにディスク使用量、同時ログイン数を制限できる機能を有すること。
 - ⑪ 複数ユーザを管理するため、LDAP または NIS を適切に設定すること。また、すべての計算ノードから管理ノード上のファイルにアクセスできるようにすること。

- ⑫ 管理ノードに複数ユーザのホームディレクトリを作成すること。
- ⑬ システムの各ノードは、外部の計算機から監視できるようにすること。
- ⑭ 本計算機の稼働状況をグラフィカルに監視できるツールを導入し、計算機を効率的に運用できるように適切に設定すること。
- ⑮ 発熱による計算機障害防止を目的とし、以下の機能を有すること。
 - ・ 設置場所周辺の温度・湿度を監視し、履歴を記録できること。異常を検出した場合には、指定ユーザへメールが送信され、異常に関する連絡が届くように設定すること。また、機器保護のためにサーバをシャットダウンできること。なお、これらの機能の設定方法に関するマニュアルを提供すること。
 - ・ Web ブラウザで外部からアクセスし、GUI で測定した温度・湿度をグラフで表示できること。また、温度・湿度を異常と判定する条件の変更、異常発生時に通知メールを送信するメールアドレスを変更できること。
 - ・ ハードウェアの運用状況（CPU 使用率、メモリの使用率、ディスクの使用率、プロセス監視、テキストログ監視、ファイルサイズの監視、コマンド実行結果など）を監視項目として追加できること。

3) 据付調整作業

- ① 受注者は、作業責任者を指名し、全作業を監督すること。また、作業開始前に作業員名簿を提出すること。
- ② 量研の作業安全に係る規程、規則等を遵守し、災害発生防止に努めること。
- ③ 量研から指示された搬入経路から、受注者立会いの下、搬入すること。
- ④ 他の機器、設備に損傷を与えないよう十分注意すること。もし損傷等が発生した場合は遅延なく量研担当者に報告し、その指示に従い速やかに原状に復すること。
- ⑤ 量研の計算機システムの運用方法と運用スケジュールを考慮した運用設計書及び作業工程表を作成し、量研担当者と協議し確認を得ること。
- ⑥ 据付調整実施に当たり量研担当者と事前打合せし、承認を得た後に量研担当者の指示に従い作業を実施すること。また、作業責任者は作業後、作業に係る日報を提出すること。
- ⑦ 導入する 19 インチラックは、フリーアクセス下の床フロアパネルと固定する耐震補強(アンカー打ち・ボルト固定)を施すこと。

7. 保証

- (1) 納入検査完了後、通常の使用においてハードウェアおよび計算機システムに不具合が発生した場合ベアボーンメーカーの標準オンサイト保証での無償修理に応じること。
- (2) 納品時のシステム導入状態に復旧可能なリカバリメディアを一式提供すること。
リカバリメディアは、本体に接続可能な外部メディアとする。

8. 検査条件

以下の検査及び第10項に示す提出図書について、量研が合格と認めたことをもって検査合格とする。

(1) 員数検査、外観検査

納入物品の据付調整後、本仕様書のとおり納入及び設置されていることを検査する。

(2) 機能検査

- 1) ユーザーの追加、ジョブの投入、実行及び終了が6項(2)に従い実行されること。
- 2) Quantum Espresso を用いてシリコン結晶の基底状態計算が問題なく実行され、得られた全エネルギーが既存の計算結果と一致し、出力ファイルが管理ノードに書き込まれていることを確認し検査成績書に記載し提出する。
- 3) リモート操作事項6項(2)⑬—⑮が正常に機能していることを確認する。

(3) 性能検査

- 1) 6項にあるエージング状況を検査成績書に記載し提出する。
- 2) 機能検査2)での計算時間が10分を超えないことを確認し、計算時間を検査成績書に記載し提出する。

9. 支給品

現地据付け、搬入、試験等に必要な電力は、無償で支給する。

10. 提出図書

- ・ 検査成績書(納入時) 1部
- ・ 機器構成表(納入時) 1部
- ・ システム操作手引及び設定書(電子媒体及び印刷物)(納入時) 1部
- ・ その他必要な書類 1部

(提出場所)

量研 関西光量子科学研究所 計算・先端情報センター棟 G101

11. 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に関する法律）に適合する環境物品（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。

12. 守秘義務

受注者は業務を実施することにより取得した当該業務及び作業に関する各データ、技術情報、成果その他全ての資料及び情報を量研の施設外に持ち出して発表若しくは公開し、又は特定の第三者に対価を受け、若しくは無償で提供することはできない。ただし、あらかじめ書面により量研の承認を受けた場合はこの限りではない。

13. 契約不適合責任

契約不適合責任については、契約条項のとおりとする。

14. 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、量研と協議のうえ、その決定に従うものとする。

以上

（要求者）

部課（室）名：量子応用光学研究部

超高速電子ダイナミクス研究プロジェクト

氏 名：乙部 智仁