仕様書

フュージョンエネルギー研究用 AI 演算サーバ一式

令和８年１１月

大学共同利用機関法人
自然科学研究機構
核融合科学研究所

調達の背景及び目的

本業務の主目的は、ムーンショットプロジェクト「超次元状態エンジニアリングによる未来予測型デジタルシステム」におけるバーチャルラボラトリの構築に向け、実験・シミュレーションとの連携に向け、実験・シミュレーションとの連携を含む AI・データ科学等の手法の適用および AI 技術の実装に必要な計算・開発環境を整備することを目的とする。

具体的には、大規模言語モデル（LLM）をはじめとする各種 AI モデルのローカル環境での実行、推論および評価に加え、複数の AI モデル間の連携や、実験、シミュレーションデータを活用した AI 応用技術の実装可能性について検証を行う。

これらの技術的検証を通じて、将来的なバーチャルラボラトリへの AI 技術の統合に向けた知見を蓄積し、AI 実行環境の構築・評価に必要な検証プラットフォームを調達する。

１．調達物品名

フュージョンエネルギー研究用 AI 演算サーバ　一式

２．装置仕様

１）調達物品及び数量

(1)AI 演算サーバ（４台）

CPU 及び GPU を搭載した小型サーバ。

(2)相互接続用 DAC ケーブル（４本）

・本体の高速ネットワークインターフェースに適合する直接接続用ケーブルであること。

・本体メーカーが動作確認済み又は推奨する製品であること。

(3)動作に必要な備品類

・上記以外にも本件に必要な備品については全て含めること。

２）装置別仕様

(1)64 ビットの CPU を搭載し、物理コア数は 20 コア以上であること。

(2)AI の学習及び推論に用いる行列演算及び混合精度演算をハードウェアで高速化できる GPU（NVIDIA GB10 Superchip 相当以上）を搭載し、当該 GPU は NVIDIA CUDA による並列演算処理に対応していること。

(3)AI 演算性能は、FP4 精度において 1PFLOPS 以上（スパース性を利用した場合の理論ピーク値で可）であること。

(4)CPU と GPU から共通にアクセス可能な統合メモリを 128GB 以上搭載していること。またメモリの公称帯域幅は 250GB/s 以上であること。

(5)700 億パラメータ級以上の大規模言語モデルを、量子化した状態で本機 1 台上にて推論実行できること。

(6)内部ストレージとして 4TB 以上の PCIeNVMeSSD を搭載していること。

(7)10GBASE-T 以上の有線 LAN ポートを 1 以上備えていること。

(8)200Gbps 以上に対応する RDMA（RoCE）に対応する高速ネットワークインターフェースを２ポート以上備えていること。

(9)データ通信用 USBTypeC ポートを１ポート以上備えること。
(10)映像出力用 HDMI ポートを１ポート以上備えること。
(11)AC100V で動作し、卓上に設置可能であること。各装置の定格動作に必要な容量を有する電源装置及び国内で使用可能な電源コードを各１式備えていること。

３）装置構成仕様
(1) AI 演算サーバ 4 台を 2 台ずつの 2 セットに分け、各セット内のサーバ間を DAC ケーブルで相互に直接接続すること。また各セットは本体メーカーが案内する構成により、2 台を単一の計算環境として利用できること。なおセット間の相互接続は要しない。
(2)Linux 系 OS が導入済みであり、CUDA、コンテナ実行環境等の AI 開発用ソフトウェアがメーカー提供の手順で利用可能であること。

３．ソフトウェア
１）基本方針
(1)全 4 台について、後述する２）～４）のソフトウェアを利用可能な状態で納入すること。メーカーの標準環境及び導入済みソフトウェアを活用し、要件を満たすものについては、再導入を要しない。
(2)ソフトウェアは納入機の CPU 及び GPU に対応し、相互に互換性のあるバージョンを用いること。全 4 台の主要なソフトウェア構成は、統一すること。

２）OS 及び GPU 開発環境
(1)OS は本体メーカーが対応を確認した Linux 系 OS とすること。GPU ドライバー及び GPU 向けコンパイラ・開発用ライブラリを含む開発環境を利用可能とすること。
(2)導入済みのバージョンが要件を満たす場合は、その構成を使用できるものとする。追加導入又は更新は要件を満たすために必要な範囲とし、バージョン及び変更内容を記録すること。
(3)搭載する GPU に対応した NVIDIA GPU ドライバ及び CUDA Toolkit を利用できること。また、CUDA を利用する AI 学習及び推論用ソフトウェアが動作する環境を提供できること。

３）Python 及びライブラリ
(1)Python3 系及び GPU 対応 PyTorch を利用可能とすること。NumPy、pandas、Matplotlib、JupyterLab 及び ipykernel を導入し、配列演算、表形式データ処理、グラフ作成及び Notebook による実行が可能であること。
(2)本体又は GPU のメーカー等が提供する対応済みコンテナの利用を認める。Python 環境は仮想環境又はコンテナで分離し、依存関係を確認すること。独自のソースビルドは、要求しない。

４）利用設定及び引継ぎ
(1)コンテナを採用する場合は、DockerEngine 及び GPU 連携機能を利用可能とし、コンテナから GPU を認識できること。

(2)ネットワークは指定された接続条件に従い設定すること。アカウント、グループ及びアクセス権の変更が必要な場合は、事前に本研究所担当者の承認を得ること。JupyterLab の認証及び接続範囲を適切に設定すること。
(3)導入したソフトウェアの名称及びバージョン、環境の起動方法並びに基本的な利用方法を記載した簡易手順書を提出すること。必要に応じて、該当するメーカー資料を参照資料として用いて良いものとする。

４．動作確認及び結果資料

１）本体及びソフトウェアの確認

(1)全 4 台について、OS が正常に起動し、CPU、GPU、メモリ及び内蔵ストレージが所定の構成として認識されることを確認すること。
(2)全 4 台について、GPU 向けコンパイラのバージョン表示及び PyTorch からの GPU 認識を確認し、GPU 上での簡単な tensor 演算が正常に終了することを確認すること。
(3)全 4 台について、指定した Python ライブラリが読み込めること及び JupyterLab が起動することを確認すること。コンテナを使用する場合は、その環境内で確認できるものとする。

２）DAC ケーブルの確認

(1)納入する DAC ケーブル全 4 本について、本体間の接続によりリンクの確立及びデータ通信を確認すること。必要に応じて各ケーブルを差し替えて確認できるものとする。
(2)接続した機器、使用ポート及び確認結果を記録すること。分散学習環境の構築及び複数台を用いたアプリケーションの性能検証は、本調達に含めない。

３）確認結果の提出

(1)機器ごとの確認項目、実施日及び合否を記載した動作確認表を提出すること。GPU 認識及び演算の確認結果については、画面の写し又はコマンド出力を添付すること。
(2)不具合が認められた場合は、本仕様書の要件を満たすよう是正し、該当項目を再確認すること。再確認の結果は動作確認表に記載すること。

５．受注者の要件及び実績の証明

１）ISMS 認証

(1)受注者は、サプライチェーンリスクも踏まえ ISO/IEC27001 又はこれに対応する JISQ27001 に基づく情報セキュリティマネジメントシステム（ISMS）の第三者認証を取得し、契約履行期間中に有効な認証を維持すること。認証の失効、停止又は認証範囲の変更があった場合は、速やかに本研究所に報告すること。
(2)入札時に、有効期限、認証登録番号、認証機関、認証取得組織及び認証範囲が確認できる登録証の写し並びに認証範囲を示す附属書を提出すること。
(3)本業務を実施する受注者の組織及び構築・サポート業務が認証範囲に含まれることを、書面により説明すること。グループ会社又は再委託先のみが保有する認証を、受注者自身の認証に代えることは、認めない。

２）公共調達における GPU 基盤の構築実績

(1)受注者は、国、地方公共団体、独立行政法人、国立大学法人等の公共機関の調達案件において、本調達と同等以上の性能を有する GPU 基盤を構築し、引渡しを完了した実績を有すること。

(2)構築実績には、GPU ドライバー、GPU 開発環境及び AI フレームワークの導入・設定並びに GPU の動作確認を含むこと。機器の販売又は搬入のみの実績は認めない。受注者が実際に担当した範囲を明示すること。

３）サポート実績及び実施体制

(1)受注者は、公共調達によって導入された同等以上の GPU 基盤について、導入後の技術サポートを実施した実績を有すること。サポート実績には、GPU、OS、ドライバー、GPU 開発環境又は AI フレームワークに関する障害切り分け及び復旧支援を含むこと。メーカー保守の取次ぎのみは、実績として認めない。

(2)構築実績及びサポート実績の双方について、提案時に証明資料を提出すること。案件名、発注機関、履行時期、構成、担当範囲、サポート期間及び対応事例を記載し、契約書、仕様書、検収書、業務報告書等のうち、実績を確認できる資料を添付すること。機密情報のマスキングは認めるが、要件への適合を確認できる内容とすること。

(3)本業務の責任者及び構築・サポート担当者を示し、納入機の CPU・GPU 環境に対応した構築方針、技術的な課題への対応方法及び障害時の連絡・エスカレーション体制を提案すること。

６．納品

１）納品物

(1)AI 演算サーバ 4 台､DAC ケーブル 4 本並びに電源装置及び電源コード各 4 式を納入すること。

(2)納入物品の型番、数量及び本体の製造番号を記載した機器構成一覧表を提出すること。

(3)ソフトウェア構成一覧、簡易手順書及び動作確認表を電子データで提出すること。簡易手順書には、起動方法、利用方法及び問い合わせ先を記載すること。

(4)本仕様に基づく保証及び故障時連絡先を示す書類を提出すること。

(5)納入期日：令和９年１月２９日

(6)納入場所：〒509-5292 岐阜県土岐市下石町 322-6

自然科学研究機構核融合科学研究所プラズマ量子プロセスユニット

２）検査

(1)納入物品の搬入及び提出書類の受領後、本仕様書に定める要件を満たしていることの検査を本研究所担当者が行う。

(2)納入物品の品名、型番、数量及び製造番号が機器構成一覧表と一致し、輸送等による損傷、欠品がないこと。

(3)４．動作確認及び結果資料に定める全項目を完了していること。本研究所担当者が動作確認表及び添付資料の内容を確認するほか、必要に応じて受注者立ち会いのもと、搬入後に OS の起動、GPU の認識等の項目を確認することとする。

(4)本研究所担当者が、全 4 台について GPU 演算性能及び連続稼働時の安定性を確認する。次のいずれかに該当する場合は、不合格とする。
(ア)本研究所が用意した演算性能測定プログラムを用いて同一条件で測定した演算性能について、4 台の平均値に対し 10%以上の差異がある機器が認められた場合
(イ)本研究所が用意したプログラムによる連続稼働時の演算性能について、安定稼働時に対し 10%以上の低下がある機器が認められた場合
(ウ)連続稼働中にエラー又は異常停止が発生した場合
(5)提出書類として６．納品１）納品物に示した(1)～(4)を提出し、内容に不備がないこと。
(6)検査は、納品後原則として 10 日以内に行うものとする。
(7)検査の結果、不合格となった項目がある場合は、受注者は本研究所担当者の指示に従い、速やかに無償で修補、交換、又は書類の再提出を行い、改めて検査を受けること。
(8)検査に伴う立ち会い及び再確認等に要する費用は、受注者の負担とする。

３）納入の完了
前項の検査に合格した日をもって納入の完了とし、同日を本仕様書に定める保証期間及び問い合わせ対応の起算日とする。

７．保証及び故障時対応
(1)1 年間以上のセンドバック保証又は同等以上の保証を付帯すること。
(2)受注者は、故障時の連絡先、保証期間及び修理手続を納入時に明示すること。
(3)検収後 1 年間、問い合わせを営業日の 9 時から 17 時まで受け付け、原則 2 営業日以内に一次回答すること。受付窓口は受注者と同一とし、構築に起因する不具合の切り分けを本調達の範囲に含めること。

８．付帯事項
(1)全ての納入物品は、新品かつメーカーの正規流通品であること。
(2)搬入及び動作確認の日程、作業方法については、事前に本研究所担当者と協議すること。
(3)本仕様書に定めのない事項及び疑義が生じた場合は、本研究所担当者と協議の上決定すること。

９．秘密保持
(1)受注者は、本業務の遂行にあたり本研究所から提供を受けた資料および本業務に関して知り得た一切の情報（以下「秘密情報」という。）を第三者に開示・漏洩してはならない。
(2)受注者は、秘密情報を本業務の目的以外に使用してはならない。
(3)受注者は、秘密情報へのアクセスを本業務の遂行に必要な者に限定し、当該者に対して本条と同等の秘密保持義務を課すものとする。
(4)本業務完了後または契約解除後、本研究所の指示に従い、提供を受けた秘密情報（データを含む）を速やかに返却または消去すること。
(5)本条の義務は、契約終了後も引き続き有効とする。