仕様書

１．件名

ヒューマノイドロボットシステムの購入

２．目的

福島国際研究教育機構（以下、「F-REI」という。）において、人型ロボットの移動制御、環境認識、自律行動、遠隔操作、人間協働及びAI制御技術に関する研究開発を推進するため、災害対応、遠隔作業、自律移動及び人型ロボット制御アルゴリズムの検証に使用するヒューマノイドロボットシステムを調達するものである。

３．装置の概要

本装置は、多自由度関節を有する二足歩行型ヒューマノイドロボットであり、LiDAR、深度カメラ及び開発用コンピューティングユニットを搭載した研究開発用ロボットシステムである。人型ロボットの移動制御、環境認識、自律行動、遠隔操作及びAI制御技術に関する研究開発に使用する。

４．装置の基本構成および仕様

本装置は、多自由度関節を有する二足歩行型ヒューマノイドロボットであり、以下の仕様を満たすものとする。また、長時間の連続稼働を可能とするため、同一仕様の予備バッテリーを付属することとする。

4－1．ヒューマノイドロボット本体

(1)　ロボット形式：二足歩行型ヒューマノイドロボット
(2)　全体自由度：23自由度以上とすること。
(3)　脚部自由度：片脚6自由度以上ロすること。
(4)　腕部自由度：片腕5自由度以上とすること。
(5)　腰部自由度：1自由度以上とすること。
(6)　関節モータ：自社開発関節モータ
(7)　最大膝関節トルク：120N・m以上とすること。
(8)　位置検出方式：デュアルエンコーダ搭載

4－2. 開発用コンピューティングユニット

(1) CPU：Arm Cortex-A78AE 8 コア以上（NVIDIA Jetson Orin NX 相当以上）とすること。

(2) メモリ：16GB 以上とすること。

(3) GPU：NVIDIA Ampere アーキテクチャ GPU 搭載

(4) AI 演算機能：Tensor Core 対応 GPU を有し AI 処理が可能であること（AI アプリケーション開発及び実行が可能であること)。

(5) ストレージ：2TB 以上とすること。

(6) 開発環境：二次開発が可能であること。

4－3. LiDAR センサ

(1) 形式：Livox MID360 同等以上とすること。

(2) 水平視野角：360°（360°以上）

(3) 垂直視野角：最大値 50°以上とすること。

(4) 計測機能：周辺環境の 3 次元点群データ取得が可能であること。

4－4. 深度カメラ

(1) 形式：Intel RealSense D435i 相当以上とすること。

(2) 撮影機能：カラー画像及び深度情報（距離情報）を取得可能であること。

(3) 環境認識機能：障害物検知及び三次元環境認識に利用可能であること。

4－5. 多指ハンド（Dex3-1）

(1) 形式：3 指ロボットハンド

(2) 自由度：7 自由度以上とすること。

(3) 把持機能：物体の把持及び操作が可能であること。

(4) センシング機能：力覚情報を取得可能であること。

4－6. 外部接続インターフェース

(1) Ethernet：Gigabit Ethernet ポート 2 ポート以上とすること。

(2) USB：USB Type-C ポート 4 ポート以上を有すること。

(3) GPIO：GPIO 端子を有すること。

(4) 通信インターフェース：UART 及び I2C 接続に対応すること。

(5) 外部電源出力：バッテリー電圧出力、24V 出力及び 12V 出力を有すること。

4－7. 付属品

(1) バッテリー・充電器：バッテリーは着脱式で容量は 9,000mAh 以上、バッテリー

用充電器は 54V5A とすること。

(2)　接続ケーブル：運用及び開発に必要な接続ケーブルを含むこと。

(3)　取扱説明書：日本語又は英語の取扱説明書を含むこと。

(4)　開発ツール：開発用 SDK 及び関連ソフトウェアを含むこと。

(5)　メーカー標準付属品：一式を含むこと。

4－8. 予備バッテリー

バッテリーは着脱式で容量は 9,000mAh 以上とすること。

５．納品確認試験

F-REI 担当者の立会いのもと、以下の確認試験を行う。
結果は納品確認試験成績書として提出すること。

- 二足歩行動作試験
- 関節駆動試験
- LiDAR および深度カメラ動作試験
- 自律移動試験
- Ethernet 通信試験
- 開発用コンピューティングユニット動作試験

６．納入物品

（１）ヒューマノイドロボット本体　１台
（２）開発用コンピューティングユニット　１式
（３）LiDAR センサ　１式
（４）深度カメラ　１式
（５）多指ハンド（Dex3-1）　１ 式
（６）外部接続インターフェース　１式
（７）充電器　１式
（８）接続ケーブル類　１式
（９）取扱説明書（日本語又は英語）　２部
（１０）SDK・開発ツール　１式
（１１）メーカー標準付属品　１式
（１２）予備バッテリー　１個

７．納入の完了

本装置は、「６．納入物品」が過不足なく納入され、かつ「５．納品確認試験」において要求仕様を満たしていることを確認した時点で納入完了とする。

８．納入期限及び納入場所

納入期限：令和９年３月３１日

納入場所：F-REI　自律化・知能化・群制御研究ユニット　千葉大学拠点
千葉県千葉市稲毛区弥生町１―３３
（国立大学法人千葉大学西千葉キャンパス内　知識集約型共同研究拠点 1202 室）

９．付帯事項

（１）１年間の保証期間を設けること。製品保証は、故意又は重過失によるものを除き、期間内に故障、不具合等が生じた場合は、無償対応すること。
（２）法令、規則、技術基準等に規定されている事項については、その規定に従うこと。電波を使用するものについては、電波法における免許および登録を要しない無線局の範囲とし日本国内で使用可能なものであること。
（３）機器の故障、不具合等が生じた場合に対応可能な連絡窓口を持つこと。また、連絡窓口の連絡先を作成し提出すること。
（４）本仕様書に関する情報については守秘義務を負うこと。
（５）仕様に定めのない事項および疑義が生じた場合は、F-REI と協議のうえ決定すること。
（６）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の推進等に関する法律）に適用する環境物品（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。
（７）リコール等による不具合が発生した場合には、速やかに F-REI 担当者に連絡を行い、無償にて部品の交換修理を行うと共に、同担当者に随時、交換状況を報告すること。
（８）搬入、組立、設置および調整（これらに必要な消耗資材の調達を含む）にかかる経費は、契約額に含めることとし、受注者側により行うこととする。
（９）搬入、工事に関して、事前に担当職員と打ち合わせを行い、承諾を得ること。

（１０）搬入、据付、配線、配管、調整等は設置場所の業務に支障を来さないようにすること。

（１１）搬入にあたっては、ドア及び建物内部に損傷を与えないよう、あらかじめ適切な養生を行うものとし、養生に際し必要な資材は受注者側で用意すること。万一、損傷を与えた場合には、その復旧に要する費用については受注者側の負担とする。

（１２）受注者は、搬入及び設置にあたってはF-REI 及び国立大学法人千葉大学の管理上の諸規程に従うものとする。