

## 仕 様 書

### 1. 件名 双腕ロボットアーム一式

### 2. 研究の概要

産業技術総合研究所インダストリアル CPS 研究センターでは、インダストリアル CPS 融合研究プロジェクト「人・機械協調技術の研究開発」の中で、ロボットによってピッキング・組み立て作業を自律的に実行する研究を実施している。この中で、ロボットによる多様なバラ積部品のピッキングや、接触を伴う組み立て作業に関する研究および作業中に生じたエラーを遠隔地からの人手による介入によって解消する研究を実施する。具体的には、2 台のロボットを協調して動作させることで単腕では不可能な複雑な組み立て作業を実現するとともに、エラーが生じた場合にネットワークで作業現場と接続された VR 環境を通じて遠隔地からロボットを操作して回復作業を行う。

### 3. 装置の概要

本装置は、上記研究課題に必要な装置であり、生産ラインの模擬環境においてランダムな状態に置かれた多様な部品を把持し、組み立て作業を実行する双腕ロボットアームシステムを構成する。多様な物体の把持・操作を行うために必要な可動範囲や動作精度、トルク制御機能を持ち、多様な物体のピッキング作業と複雑な組み立て作業を実現する。さらに、動作生成のためのデータを簡単に設定できる効率的なロボット教示機能や、教示や動作中の安全性を確保する安全機能を持ち、広く利用されているロボットミドルウェアである ROS を用いてソフトウェア開発を行うことが可能である。

### 4. 装置の構成

本装置は、同一のロボットアーム 2 台から構成される。

### 5. 装置の仕様

本装置は、同一のロボットアーム 2 台から構成される。各々のロボットアームは、アーム本体、コントロールボックス、ティーチペンダントから成り、それぞれ以下の仕様を満たすものとする。

#### 5-1. アーム本体

- 自由度：6 軸以上、最大リーチ：820 mm 以上、可搬質量：5 kg 以上、繰返し位置決め精度： $\pm 0.03$  mm 以内であること。
- アームの本体質量 25 kg 以下であること。
- エンドエフェクタ取り付け部に以下の条件を満たす力/トルクセンサを有すること。
  - 3 自由度(x, y, z)の力成分が測定可能であり、力の測定範囲：50.0 N 以上、測定分解能：3.5 N 以内、測定精度：4.0 N 以内であること。
  - 3 自由度(x, y, z)のトルク成分が測定可能であり、トルクの測定範囲：10.0 Nm 以上、測定分解能：0.2 Nm 以内、測定精度：0.3 Nm 以内であること。

- アーム先端に以下の条件を満たすツール I/O 入出力端子を有すること。
  - ・ デジタル入力：2 チャンネル以上、デジタル出力：2 チャンネル以上、アナログ入力：2 チャンネル以上を備えること。
- EN ISO13849-1 に対応した安全機能を有すること。

#### 5-2. コントロールボックス

- 各関節に対して角度指令を 500Hz 以上の周期で送ることができること。
- 外部機器との物理通信インタフェースとして、Ethernet, USB2.0 を有すること。
- 外部機器との通信プロトコルとして、ModbusTCP, Ethernet/IP をサポートすること。
- デジタル入力：16 チャンネル以上、デジタル出力：16 チャンネル以上、アナログ入力：2 チャンネル以上、アナログ出力：2 チャンネル以上を備えること。
- Ethernet を介して接続された外部 PC から本アームを制御するためのソフトウェアとして、ロボットミドルウェアである ROS (Robot Operating System) noetic および ROS2 humble に対応したインタフェースが存在すること。
- AC100V で動作すること。

#### 5-3. ティーチペンダント

- 関節角座標と直交座標の両方で、ティーチペンダントからアームを操作できること。
- ティーチペンダントを用いてロボットの動作プログラムを作成できること。

### 6. 納入の完了

本装置は、「7. 納入物品」に記載された納入物品が過不足なく納入され、仕様書を満たしていることを確認して、納入の完了とする。

### 7. 納入物品

- (1) 双腕ロボットアーム 一式
- (2) 取扱説明書 1 部（紙もしくは電子媒体）
- (3) 構成品一覧表 1 部（紙媒体）

※電子媒体で納入する場合、磁気記録媒体ではなくメールやファイル転送サービスを使用すること。

### 8. 納入期限及び納入場所・条件

納入期限：2024 年 11 月 1 日

納入場所：東京都江東区青梅 2-4-7

国立研究開発法人産業技術総合研究所インダストリアル CPS 研究センター  
臨海副都心センター第二別館 01103 室

### 9. 付帯事項

- 受注者は、納入時には、調達請求者が指定する架台に本装置を取り付けて動作確認を行うとともに、安全操作及び一般的な保守について説明を行うこと

- 納入された製品における能力内での使用中に発生した 1 年以内の故障については、その修理、調整等責任をもって無償で行うこと。
- 本仕様書の技術的内容及び知り得た情報に関しては、守秘義務を負うものとする。
- 本仕様書の技術的内容に関する質問等については、調達請求者と協議すること。
- 本仕様書に定めのない事項及び疑義が生じた場合は、調達担当者と協議のうえ決定すること。
- サプライチェーン・リスクに対応するため、「IT 調達に係る国等の物品等又は役務の調達方針及び調達手続きに関する申合せ」（平成 30 年 12 月 10 日関係省庁申合せ）に基づき対応を求めることがあるので応じること。