

仕 様 書

1. 件名

VR 環境における遠隔ロボット操作を用いた労働の評価基盤プログラムの作成

2. 作業の目的

産業技術総合研究所（以下、「産総研」という。）人間拡張研究センターでは、「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第3期／バーチャルエコノミー拡大に向けた基盤技術・ルールの整備／地域活性化のためのグローバルインターネットベース基盤の研究開発」に関する研究を実施している。本作業では、SIP のプロジェクトにおいて開発中の遠隔操作ロボットによる遠隔操作基盤を用いた労働中における作業者の Quality of Working (QoW) の評価を行なう評価基盤を実装する。評価基盤では、VR 内にロボットを用いた遠隔操作状況を再現し、VR 内での評価を可能とする。

3. 作業の概要

本作業は、HMD（ヘッドマウントディスプレイ）を用いて体験する VR 環境において、遠隔地のロボットを模擬的に操作する環境を再現し、作業者の操作内容や負荷を定量的に評価できる遠隔ロボット操作の評価基盤プログラムを実装する。

4. 開発プログラムの構成

- (1) VR 環境におけるロボットアーム操作での遠隔操作の再現
- (2) VR 環境における遠隔操作時に確認する仮想カメラの再現
- (3) VR 遠隔作業環境における作業内容記録、評価機能

5. 作業項目別仕様

- (1) VR 環境におけるロボットアーム操作での遠隔操作の再現
 - ① 開発するプログラムは、Meta Quest 3 と付属のコントローラを用いて実行可能とする。
 - ② 開発環境としては、Unity を用いて開発する。
 - ③ 6 軸の自由度（ジョイント）とエンドエフェクタ（グリッパ、吸引）により構成されるロボットアームとその操作を VR 内に再現し、ロボットアームの自由度や可動範囲に応じた動作制御を可能にする。
 - ④ ロボットアームとしては、Universal Robots UR5e を再現する。
 - ⑤ エンドエフェクタとしては、2 指グリッパとバキュームグリッパ

を再現する。

- ⑥ VR ヘッドセットに付属するコントローラでロボットアームを操作可能とする。コントローラを用いたロボットアームの制御方法は、複数のパターンを比較可能とする。具体的な操作インターフェースは、調達請求者と協議の上で決定する。

(2) VR 環境における遠隔操作時に確認する仮想カメラの再現

- ① 仮想カメラとして、客観視点でカメラによる撮影を再現する。
- ② エンドグリッパの近くに設置したカメラを再現する。
- ③ それぞれのカメラの位置、姿勢、カメラの画角等は調整可能にする。
- ④ 仮想カメラで撮影した映像は、操作者が HMD の画面内で確認可能とする。

(3) VR 遠隔作業環境における作業内容記録、評価機能

- ① 小型の箱(例、5 cm× 4 cm× 1 cm)を操作対象物としたピック・アンド・プレイス作業を行えるようにする。
- ② 作業時の操作ログを記録可能とする。作業ログとしては、操作に要した時間、操作対象物の位置姿勢の記録、エンドエフェクタやアームの位置姿勢の時系列データ、コントローラのボタン操作、コントローラの位置姿勢データを記録可能とする。
- ③ 作業者の HMD の位置姿勢も記録する。
- ④ 小型の箱など、実験に必要なパラメータは、設定ファイルや画面操作等で、再コンパイルなしに変更可能とする。

6. 特記事項

- (1) サプライチェーン・リスクに対応するため、別紙に記載する事項に従って契約を履行しなければならない。

7. 貸与品

- ・ Meta Quest 3 (必要な場合)

8. 納入物品

- (1) 遠隔ロボット操作の評価基盤プログラム 1部 (電子媒体)
- (2) 上記(1)のマニュアル 1部 (電子媒体)

※原則として USB メモリ等の外部電磁的記録媒体以外で納入すること。

9. 納入の完了

作業完了の後、「8. 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。

10. 納入期限及び納入場所

納入期限：2025年3月28日

納入場所：国立研究開発法人産業技術総合研究所 人間拡張研究センター
千葉県柏市柏の葉 6-2-3 東京大学柏Ⅱキャンパス内
柏センター 社会イノベーション棟 2階 021020室

11. 成果の取扱い

- (1) 産総研は、受注者がプログラム作成により得られた技術上の成果のうち産総研が指示するもの（以下「成果」という。）についての利用及び処分に関する権利を専有するものとする。
- (2) 受注者は、成果に係るソフトウェアの著作権（著作権法第27条及び第28条に規定する権利を含む。）及び意匠登録を受ける権利を産総研に譲渡するものとし、著作者人格権を行使しないものとする。ただし、パッケージ製品に係るものは除く。
- (3) 受注者は、契約条項に定める検査に合格後、直ちに別紙様式による著作者財産権譲渡証書及び著作者人格権不行使証書を産総研に提出しなければならない。
- (4) 受注者は、産総研に対し、納品した成果品が第三者の知的財産権を侵害しないことを保証するものとする。なお、納品した成果品について、第三者の権利侵害の問題が生じ、その結果、産総研又は第三者に費用や損害が生じた場合は、受注者は、その責任と負担においてこれを処理するものとする。

12. 付帯事項

- (1) 納入されたプログラム等における発注側の責めによらない納入の完了後1年以内の動作不良等不具合については、その補修、調整等責任をもって無償で速やかに行うこと。
- (2) 本仕様書の技術的内容及び知り得た情報については、守秘義務を負うものとする。
- (3) 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。また、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。

(4) 受注者の責において及ぼした損害は、受注者が賠償すること。

サプライチェーン・リスク対応に係る特記事項

1. サプライチェーン・リスクへの対応

受注者は、機器等の意図的な不正改造及び情報システム又はソフトウェアに不正なプログラムを埋め込むなど、国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下、「産総研」という。）の意図しない変更が加えられたときに生じ得る情報の漏えい若しくは破壊又は機能の不正な停止、暴走その他の障害等の情報セキュリティ上のリスク（以下「サプライチェーン・リスク」という。）に対応するため、受注者は「IT 調達に係る国の物品等又は役務の調達方針及び調達手続に関する申合せ」（平成 30 年 12 月 10 日関係省庁申合せ）に基づく対応を図らねばならない。

2. 意図しない変更に対する対策

- ①受注者は、本業務の履行に際して、サプライチェーン・リスクが潜在すると知り、又は知り得るべきソースコード、プログラム等（以下「ソースコード等」という。）の埋込み又は組込みその他産総研担当者の意図しない変更を行ってはならない。
- ②受注者は、本業務の履行に際して、サプライチェーン・リスクが潜在すると知り、又は知り得るべきソースコード等の埋込み又は組込みその他産総研担当者の意図しない変更が行われないうに相応の注意をもって管理しなければならない。
- ③受注者は、本業務の履行に際して、情報の窃取等により研究所の業務を妨害しようとする第三者から不当な影響を受けるおそれのある者が開発、設計又は製作したソースコード等（受注者がその存在を認知し、かつ、サプライチェーン・リスクが潜在すると知り、又は知り得るべきものに限り、主要国において広く普遍的に受け入れられているものを除く。）を直接又は間接に導入し、又は組み込む場合には、これによってサプライチェーン・リスクを有意に増大しないことを調査、試験その他の任意の方法により確認又は判定するものとする。

3. サプライチェーン・リスクにかかる調査の受入れ体制

- ①受注者は、本業務に産総研担当者の意図しない変更が行われるなど不正が見つかったときは、追跡調査や立入検査等、産総研と連携して原因を調査し、サプライチェーン・リスクを排除するための手順及び体制を整備し、当該手順及び体制を示した書面を産総研担当者に提出しなければならない。

4. サプライチェーン・リスクを低減するための対策

- ①受注者は、サプライチェーン・リスクを低減する対策として、本業務の設計、構築、運用・保守の各工程における不正行為の有無について定期的または必要に応じて監査を行う体制を整備するとともに、本業務により産総研に納入する納入物品に対して意図しない変更が行われるリス

クを回避するための試験を行わなければならない。当該試験の項目は、情報セキュリティ技術の趨勢、対象の情報システムの特性等を踏まえ、受注者において適切に設定するものとする。

②機器の納入であり、かつ、設計、構築、運用・保守の各工程が存在しない場合は、4. ①の対応は不要。

5. 受注者の業務責任者等

①受注者は、本業務の履行に従事する業務責任者及び業務従事者(契約社員、派遣社員等の雇用形態を問わず、本業務の履行に従事する全ての従業員をいう。以下同じ。)を必要最低限の範囲に限るものとする。

②機器納入であり、かつ、設計、構築、運用・保守の各工程が存在しない場合は、5. ①の対応は不要。

6. 再委託

6.1 本業務の第三者への委託の制限

受注者は、産総研の許可なく、本業務の一部又は全部を第三者(再委託先)に請け負わせてはならない。ただし、6.2 に定める事項を遵守する場合はこの限りではない。

6.2 第三者への委託に係る要件

- ①受注者は、本業務の一部又は全部を第三者に再委託するときは、再委託先の事業者名、住所、再委託対象とする業務の範囲、再委託する必要性について記載した承認申請書を、委託元である産総研に提出し、書面による事前承認を受けなければならない。
- ②受注者は、本業務の一部又は全部を第三者に再委託するときは、再委託した業務に伴う再委託者の行為について、全ての責任を負わなければならない。
- ③受注者は、知的財産権、情報セキュリティ(機密保持を含む。)及びガバナンス等に関して、本仕様書が定める受注者の責務を再委託先も負うよう、必要な処置を実施し、その内容について委託元である産総研の承認を得なければならない。
- ④受注者は、受注者がこの仕様書の定めを遵守するために必要な事項について本仕様書を準用して、再委託者と約定しなければならない。
- ⑤受注者は、前号に掲げる情報の提供に加えて、再委託先において本委託事業に関わる要員の所属、専門性(情報セキュリティに係る資格・研修実績等)、実績及び国籍についての情報を委託元である産総研へ提出すること。
- ⑥受注者は、再委託先において、産総研の意図しない変更が加えられないための管理体制について委託元である産総研に報告し、許可又は確認(立入調査)を得ること。

7. その他

- ①提出された資料等により産総研担当者に報告された内容について、サプライチェーン・リスクが懸念され、これを低減するための措置を講じる必要があると認められる場合に、調達担当者は受注者に是正を求めることがあり、受注者は相当の理由があると認められるときを除きこれに応じなければならない。
- ②産総研は、受注者の責めに帰すべき事由により、本情報システムに産総研担当者の意図しない変更が行われるなど不正が見つかった場合は、契約条項に定める契約の解除及び違約金の規定を適用し、本業務契約の全部又は一部を解除することができる。

別紙様式

〇〇〇〇年〇〇月〇〇日

著 作 者 財 産 権 譲 渡 証 書

国立研究開発法人産業技術総合研究所 殿

受 注 者
住 所
会 社 名
代 表 者 氏 名

印

ソフトウェア作成受注契約 (〇〇〇〇年〇〇月〇〇日 契約)
件 名

上記契約により作成したソフトウェアの所有権及び著作権（著作権法第 27 条及び第 28 条に規定する権利を含む）は、国立研究開発法人産業技術総合研究所に譲渡したことに相違ありません。ただし、上記契約締結前に自己所有していた権利は除くものとします。

別紙様式

〇〇〇〇年〇〇月〇〇日

著作者人格権不行使証書

国立研究開発法人産業技術総合研究所 殿

受注者
住所
会社名
代表者氏名

印

ソフトウェア作成受注契約 (〇〇〇〇年〇〇月〇〇日 契約)
件名

上記契約により作成したソフトウェアの著作権（著作権法第 27 条及び第 28 条に規定する権利を含む）に係わる著作者人格権を行使しないことを約束します。

なお、著作者人格権を行使しようとする場合は、国立研究開発法人産業技術総合研究所の承認を得るものとします。