

人型ロボットシステムにおける屈み  
機能の付加およびツール受け渡し作業の検証

仕 様 書

## 1. 一般仕様

### 1.1 件名

人型ロボットシステムにおける屈み機能の付加およびツール受け渡し作業の検証

### 1.2 目的

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構という）は、福島第一原子力発電所（以下、福島第一原発という）や一般原子力施設において、人に代わって作業可能な原子力施設点検用ロボットシステムの整備を進めている。これは、原子力機構令和7年度 1F・機構バックエンド対策推進研究 課題解決型研究開発プログラム「1F と BE 施設を自動巡視点検できるロボットシステムの開発」に係るものであり、作業者の被ばく低減や施設点検のコスト低減に資することを目的としている。

本件は、遠隔操作が可能な人型ロボットシステム（以下、人型ロボット）について屈み機能を付加するとともに、ツール受け渡し作業を検証するものである。

### 1.3 契約範囲

#### 1.3.1 契約範囲内

- |                          |    |
|--------------------------|----|
| 1) 人型ロボットシステムにおける屈み機能の付加 | 1式 |
| 2) 試験検査（ツール受け渡し作業の検証を含む） | 1式 |
| 3) 書類作成                  | 1式 |

#### 1.3.2 契約範囲外

- 1) 1.3.1 記載の契約範囲内に記載なきもの

### 1.4 納期

令和9年2月26日（金）

### 1.5 作業実施場所 受注者側施設

### 1.6 納入場所及び納入条件

#### (1) 納入場所

福島県双葉郡楡葉町大字山田岡字仲丸 1-22  
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
楡葉遠隔技術開発センター 研究棟

#### (2) 納入条件

持ち込み渡し。ただし、納入時には取扱い説明を行うこと。

## 1.7 検収条件

第2章に定める試験検査の合格、「1.10 提出書類」の確認並びに、原子力機構が仕様書の定める業務が実施されたと認めた時を以て、業務完了とする。

## 1.8 検査員及び監督員

検査員：一般検査 管財担当課長

監督員：廃炉環境国際共同研究センター 放射線デジタルグループ員

## 1.9 保証

第2章に定める技術仕様を満足すること。

## 1.10 提出書類

| 図 書 名                                  | 提 出 時 期                                       | 部数  | 確認 |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|-----|----|
| 工程表                                    | 契約後速やかに                                       | 1 部 | 要  |
| 設計図                                    | 製作着手前                                         | 1 部 | 要  |
| 試験検査要領書                                | 検査着手前                                         | 1 部 | 要  |
| 試験検査成績書                                | 納入時                                           | 1 部 | 要  |
| 取扱説明書                                  | 納入時                                           | 1 部 | 不要 |
| 委任又は中小受託事業者等<br>の承認について<br>(原子力機構指定様式) | 作業開始 2 週間前まで<br>※中小受託事業者等へ請負等が<br>ある場合に提出のこと。 | 1 式 | 要  |

(提出場所)

原子力機構 福島廃炉安全工学研究所 廃炉環境国際共同研究センター  
放射線デジタルグループ

## 1.11 支給品

特になし

## 1.12 貸与品

- Unitree Robotics 社製 人型ロボット G1 1 台
- Unitree Robotics G1 遠隔操作システム (MetaQuest3s 使用) 1 台
- Thermo Fisher Scientific Inc. 製 放射線サーベイメータ RadEye GF-10 1 台

## 1.13 品質管理

(1) 本装置の製作に係る設計・組立等は、全ての工程において、以下の事項等について十分な品質管理を行うこととする。

- ・管理体制
- ・設計管理
- ・材料管理
- ・工程管理
- ・試験・検査管理

#### 1.14 適用法規・規格基準

特になし

#### 1.15 産業財産権等

産業財産権等の取扱いについては、別紙「知的財産権特約条項」に定められたとおりとする。

#### 1.16 機密保持

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、成果その他のすべての資料及び情報を原子力機構の施設外に持ち出して発表もしくは公開し、または特定の第三者に対価をうけ、も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原子力機構の承認を受けた場合はこの限りではない。

#### 1.17 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）が発生する場合は、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様書に定める提出図書（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。

#### 1.18 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、原子力機構と協議のうえ、その決定に従うものとする。

#### 1.19 その他

- (1) 本業務は日本国内で行うこととし、原子力機構担当者と綿密に日本語で連絡を取り作業を実施すること。また原子力機構担当者から個別の打ち合わせ要請があった場合には現地にて対応にあたること。
- (2) 搬入等にあたっては、搬入・設置する部屋のドア、床、壁を含む、その他適宜必要な場所等の養生を行うこと。なお、納入物品や居室の床等に損傷が認められた場

合には、原子力機構の指示に基づき、受注者の責任において原状回復もしくは損害の補償を行うこと。

- (3) 搬入等にあたって生ずる残材等は搬出し、処分すること。
- (4) 搬入等は原子力機構立ち会いのもと行うこと。
- (5) 作業に際して、横転・破損事故等のないよう細心の注意をもって行うこと。万一事故等が発生した場合には速やかに原子力機構に報告すること。なお、その損害の補償については、受注者の責任において行うものとする。
- (6) 自律移動に関わる試験検査は原子力機構の立ち会いのもと実施すること。
- (7) 受注者は異常事態等が発生した場合、原子力機構の指示に従い行動するものとする。また、契約に基づく作業等を起因として異常事態等が発生した場合、受注者がその原因分析や対策検討を行い、主体的に改善するとともに、結果について機構の確認を受けること。

## 2. 技術仕様

### 2.1 人型ロボットにおける屈み機能の付加

原子力機構では、下記仕様の人型ロボットを基盤とした遠隔操作に関わる研究開発を実施している。

- (1) Unitree Robotics 社製 人型ロボット G1 を基盤とし、ロボットに付属する手首（以下、ハンドという）を用いて、260 g までの重量を把持できることを確認している。
- (2) ハンドは左右ともに 3 本指である。
- (3) 踏破可能な段差は最大 9.0 cm である。
- (4) 連続稼働時間は約 75 分である。
- (5) Unitree Robotics G1 遠隔操作プログラム（㈱クフウシヤ製：MetaQuest3s 使用、以下、遠隔操作プログラム）を用いて、図 1 に示すように VR ゴーグルを装着した操作者が、人型ロボットの上半身を操作可能である。具体的には、操作者は VR ゴーグルを通してロボットの視線を獲得し、自らの左右の手腕を動かすことによって、人型ロボットの手腕が同期して動く仕様となっている。
- (6) 遠隔操作プログラムは、人型ロボットを屈ませることはできない。

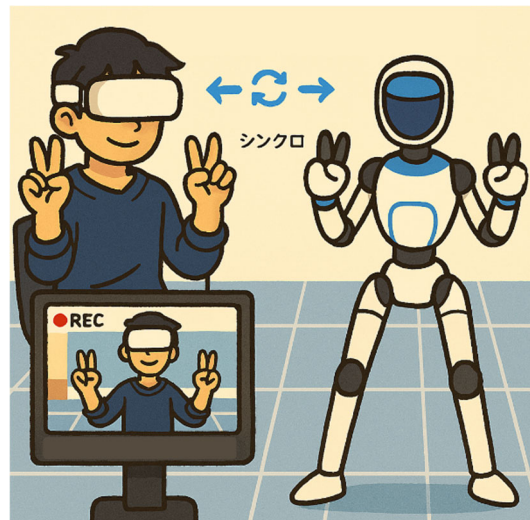


図 1. Unitree Robotics G1 遠隔操作プログラムを用いて人型ロボットを操作している模式図。操作者は VR ゴーグルを通してロボットの視線を獲得し、左右の手腕を動かすことによって、人型ロボットの手腕が同期して動く仕様となっている。図はあくまで模式図であり、当該装置を正確に再現したものではない。

この人型ロボットおよび遠隔操作プログラムに付加する屈み機能を以下に示す。

- (1) VR ゴーグルを装着した操作者が、両手に何も携帯せずに自らの膝を曲げて屈むことにより、人型ロボットも同期して屈むこと。VR ゴーグルは、

遠隔操作プログラムに適用された MetaQuest3s を使用しても良いが、別途、受注者が異なる VR ゴーグルを提案することも可とする。

- (2) 上記膝を曲げた状態、もしくは直立した状態の両方の場合において、操作者が自らの手の各指を動かすと、それにシンクロして G1 の各指が動くこと。
- (3) ロボットの歩行は、キーボード上のボタンを押すことで実施すること。歩行は前後左右および斜め方向に実施できる仕様とすること。
- (4) 操作者は、VR ゴーグルを通してロボットの視野を獲得すること。

## 2.2 試験検査

受注者は以下の検査を実施すること。

### (1) 人型ロボットの屈み試験

2.1 に記載する仕様を満たすことを確認すること。屈み高さについて、操作者の姿勢との関連性を調査して報告書にまとめること。

### (2) ツール受け渡し作業の検証

以下の一連の作業を実施できることを確認すること。なお、ロボットアーム搭載 4 脚ロボットは原子力機構が準備および操作する。当該ロボットは米国ボストンダイナミクス社製 4 脚歩行ロボット Spot (以下、Spot) とする。

- ① VR ゴーグルを装着した操作者が人型ロボットを遠隔操作して、放射線サーベイメータ RadEye GF-10 (以下、サーベイメータ) をハンドで把持する。
- ② 人型ロボットのハンドから、Spot のクリッパーにサーベイメータを渡す。この際、キーボード操作により人型ロボットを Spot に接近させて、サーベイメータを渡す。
- ③ ②の逆で、Spot のクリッパーに把持されたサーベイメータを、人型ロボットのハンドで受け取る。
- ④ Spot のクリッパー高さを変更し、これに合わせて人型ロボットを屈ませて、②および③を実行した結果を報告すること。

## 2.3 書類作成

上記試験検査結果について成績書にまとめること。

以上

## 知的財産権特約条項

(知的財産権の範囲)

第1条 この特約条項において「知的財産権」とは、次の各号に掲げるものをいう。

- (1) 特許法（昭和34年法律第121号）に規定する特許権（以下「特許権」という。）、実用新案法（昭和34年法律第123号）に規定する実用新案権（以下「実用新案権」という。）、意匠法（昭和34年法律第125号）に規定する意匠権（以下「意匠権」という。）、半導体集積回路の回路配置に関する法律（昭和60年法律第43号）に規定する回路配置利用権（以下「回路配置利用権」という。）、種苗法（平成10年法律第83号）に規定する育成者権（以下「育成者権」という。）及び外国における上記各権利に相当する権利（以下「産業財産権等」と総称する。）
- (2) 特許法に規定する特許を受ける権利、実用新案法に規定する実用新案登録を受ける権利、意匠法に規定する意匠登録を受ける権利、半導体集積回路の回路配置に関する法律第3条第1項に規定する回路配置利用権の設定の登録を受ける権利、種苗法第3条に規定する品種登録を受ける地位及び外国における上記各権利に相当する権利（以下「産業財産権等を受ける権利」と総称する。）
- (3) 著作権法（昭和45年法律第48号）に規定するプログラムの著作物及びデータベースの著作物（以下「プログラム等」という。）の著作権並びに外国における上記各権利に相当する権利（以下「プログラム等の著作権」と総称する。）
- (4) コンテンツの創造、保護及び活用の促進に関する法律（平成16年法律第81号）に規定するコンテンツで甲が本契約において制作を委託するコンテンツ（以下「コンテンツ」という。）の著作権（以下「コンテンツの著作権」という。）
- (5) 前各号に掲げる権利の対象とならない技術情報のうち秘匿することが可能なものであって、かつ、財産的価値のあるものの中から、甲、乙協議の上、特に指定するもの（以下「ノウハウ」という。）を使用する権利

2 この特約条項において、「発明等」とは、特許権の対象となるものについては発明、実用新案権の対象となるものについては考案、意匠権、回路配置利用権及びプログラム等の著作権の対象となるものについては創作、育成者権の対象となるものについては育成並びにノウハウを使用する権利の対象となるものについては案出をいう。

3 この特約条項において知的財産権の「実施」とは、特許法第2条第3項に定める行為、実用新案法第2条第3項に定める行為、意匠法第2条第3項に定める行為、半導体集積回路の回路配置に関する法律第2条第3項に定める行為、種苗法第2条第5項に定める行為、プログラム等の著作権については著作権法第2条第1項第15号及び同項第19号に定める行為、コンテンツの著作権については著作権法第2条第1項第7の2号、第9の5号、第11号にいう翻案、第15号、第16号、第17号、第18号及び第19

号に定める行為並びにノウハウの使用をいう。

(乙が単独で行った発明等の知的財産権の帰属)

第2条 本契約に関して、乙単独で発明等を行ったときは、甲は、乙が次の各号のいずれの規定も遵守することを書面で甲に届け出た場合、当該発明等に係る知的財産権を乙から譲り受けないものとする。(以下、乙に単独に帰属する知的財産権を「単独知的財産権」という。)

- (1) 乙は、本契約に係る発明等を行ったときは、遅滞なく次条の規定により、甲にその旨を報告する。
- (2) 乙は、甲が国の要請に基づき公共の利益のために特に必要があるとして、その理由を明らかにして求める場合には、無償で当該知的財産権を実施する権利を国に許諾する。
- (3) 乙は、当該知的財産権を相当期間活用していないと認められ、かつ、当該知的財産権を相当期間活用していないことについて正当な理由が認められない場合において、甲が国の要請に基づき当該知的財産権の活用を促進するために特に必要があるとして、その理由を明らかにして求めるときは、当該知的財産権を実施する権利を第三者に許諾する。
- (4) 乙は、甲以外の第三者に委託業務の成果にかかる知的財産権の移転又は専用実施権(仮専用実施権を含む。)若しくは専用利用権の設定その他日本国内において排他的に実施する権利の設定若しくは移転の承諾(以下「専用実施権等の設定等」という。)をするときは、合併又は分割により移転する場合及び次のイからハまでに規定する場合を除き、あらかじめ甲に通知し、承認を受けなければならない。

イ 乙が株式会社である場合、乙がその子会社(会社法(平成17年法律第86号)第2条第3号に規定する子会社をいう。)又は親会社(同法第4号に規定する親会社をいう。)に移転又は専用実施権等の設定等をする場合

ロ 乙が承認TLO(大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律(平成10年法律第52号)第4条第1項の承認を受けた者(同法第5条第1項の変更の承認を受けた者を含む。))又は認定TLO(同法第12条第1項又は同法第13条第1項の認定を受けた者)に移転又は専用実施権等の設定等をする場合

ハ 乙が技術研究組合である場合、乙がその組合員に移転又は専用実施権等の設定等をする場合

- 2 甲は、乙が前項に規定する書面を提出しない場合、乙から当該知的財産権を無償で(第7条に規定する費用を除く。)譲り受けるものとする。
- 3 乙は、第1項の書面を提出したにもかかわらず同項各号の規定のいずれかを満たしておらず、かつ満たしていないことについて正当な理由がないと甲が認める場合、当該知

的財産権を無償で甲に譲り渡さなければならない。

(知的財産権の報告)

第3条 乙は、本契約に係る産業財産権等の出願又は申請をするときは、あらかじめ出願又は申請に際して提出すべき書類の写しを添えて甲に通知しなければならない。

2 乙は、前項に係る国内の特許出願、実用新案登録出願、意匠登録出願を行う場合は、特許法施行規則第23条第6項及び同規則様式26備考24等を参考にし、当該出願書類に国の委託事業に係る研究の成果による出願であることを表示しなければならない。

3 乙は、第1項に係る産業財産権等の出願又は申請に関して設定の登録等を受けた場合には、設定の登録等の日から30日以内に、甲に文書により通知しなければならない。

4 乙は、本契約に係るプログラム等又はコンテンツが得られた場合には、著作物が完成した日から30日以内に、甲に文書により通知しなければならない。

5 乙は、単独知的財産権を自ら実施したとき、及び第三者にその実施を許諾したとき（ただし、第5条第2項に規定する場合を除く。）は、甲に文書により通知しなければならない。

(単独知的財産権の移転)

第4条 乙は、単独知的財産権を甲以外の第三者に移転する場合には、当該移転を行う前に、その旨を甲に文書で提出し、承認を受けなければならない。ただし、合併又は分割により移転する場合及び第2条第1項第4号イからハまでに定める場合には、当該移転の事実を文書より甲に通知するものとする。

2 乙は、前項のいずれの場合にも、第2条、前条、次条及び第6条の規定を準用すること、並びに甲以外の者に当該知的財産権を移転するとき又は専用実施権等を設定等するときは、あらかじめ甲の承認を受けることを当該第三者と約定させ、かつ、第2条第1項に規定する書面を甲に提出させなければならない。

(単独知的財産権の実施許諾)

第5条 乙は、単独知的財産権について甲以外の第三者に実施を許諾する場合には、甲に文書により通知しなければならない。また、第2条の規定の適用に支障を与えないよう当該第三者と約定しなければならない。

2 乙は、単独知的財産権に関し、甲以外の第三者に専用実施権等の設定等を行う場合には、当該設定等を行う前に、文書により甲及び国の承認を受けなければならない。ただし、第2条第1項第4号イからハまでに定める場合には、当該専用実施権等設定の事実を文書により甲に通知するものとする。

3 甲は、単独知的財産権を無償で自ら試験又は研究のために実施することができる。甲が甲のために乙以外の第三者に製作させ、又は業務を代行する第三者に再実施権を許諾

する場合は、乙の承諾を得た上で許諾するものとし、その実施条件等は甲、乙協議の上決定する。

(単独知的財産権の放棄)

第6条 乙は、単独知的財産権を放棄する場合は、当該放棄を行う前に、その旨を甲に報告しなければならない。

(単独知的財産権の管理)

第7条 甲は、第2条第2項の規定により乙から単独知的財産権又は当該知的財産権を受ける権利を譲り受けたときは、乙に対し、乙が当該権利を譲り渡すときまでに負担した当該知的財産権の出願又は申請、審査請求及び権利の成立に係る登録までに必要な手続に要したすべての費用を支払うものとする。

(甲及び乙が共同で行った発明等の知的財産権の帰属)

第8条 本契約に関して、甲及び乙が共同で発明等を行ったときは、当該発明等に係る知的財産権は甲及び乙の共有とする。ただし、乙は、次の各号のいずれの規定も遵守することを書面で甲に届け出なければならない。(以下、甲と乙が共有する知的財産権を「共有知的財産権」という。)

- (1) 当該知的財産権の出願等権利の成立に係る登録までに必要な手続は乙が行い、第3条の規定により、甲にその旨を報告する。
- (2) 乙は、甲が国の要請に基づき公共の利益のために特に必要があるとして、その理由を明らかにして求める場合には、無償で当該知的財産権を実施する権利を国に許諾する。
- (3) 乙は、当該知的財産権を相当期間活用していないと認められ、かつ、当該知的財産権を相当期間活用していないことについて正当な理由が認められない場合において、甲が国の要請に基づき当該知的財産権の活用を促進するために特に必要があるとして、その理由を明らかにして求めるときは、当該知的財産権を実施する権利を第三者に許諾する。

2 甲は、乙が前項で規定する書面を提出しない場合、乙から当該知的財産権のうち乙が所有する部分が無償で譲り受けるものとする。

3 乙は、第1項の書面を提出したにもかかわらず同項各号の規定のいずれかを満たしておらず、さらに満たしていないことについて正当な理由がないと甲が認める場合、当該知的財産権のうち乙が所有する部分が無償で甲に譲り渡さなければならない。

(共有知的財産権の移転)

第9条 甲及び乙は、共有知的財産権のうち自らが所有する部分を相手方以外の第三者に

移転する場合には、当該移転を行う前に、その旨を相手方に通知して文書による同意を得なければならない。

(共有知的財産権の実施許諾)

第10条 甲及び乙は、共有知的財産権について第三者に実施を許諾する場合には、あらかじめ相手方に通知して文書による同意を得なければならない。

(共有知的財産権の実施)

第11条 甲は、共有知的財産権を試験又は研究以外の目的に実施しないものとする。ただし、甲は甲のために乙以外の第三者に製作させ、又は業務を代行する第三者に実施許諾する場合は、無償で当該第三者に実施許諾することができるものとする。

2 乙が共有知的財産権について自ら商業的实施をするときは、甲が自ら商業的实施をしないことにかんがみ、乙の商業的实施の計画を勘案し、事前に実施料等について甲、乙協議の上、別途実施契約を締結するものとする。

(共有知的財産権の放棄)

第12条 甲及び乙は、共有知的財産権を放棄する場合は、当該放棄を行う前に、その旨を相手方に通知して文書による同意を得なければならない。

(共有知的財産権の管理)

第13条 共有知的財産権に係る出願等を甲、乙共同で行う場合、共同出願契約を締結するとともに、出願等権利の成立に係る登録までに必要な費用は、当該知的財産権に係る甲及び乙の持分に応じて負担するものとする。

(知的財産権の帰属の例外)

第14条 本契約の目的として作成される提出書類、プログラム等及びその他コンテンツ等の納品物に係る著作権は、すべて甲に帰属する。

2 第2条第2項及び第3項並びに第8条第2項及び第3項の規定により著作権を乙から甲に譲渡する場合、又は前項の納品物に係る著作権の場合において、当該著作物を乙が自ら創作したときは、乙は、著作者人格権を行使しないものとし、当該著作物を乙以外の第三者が創作したときは、乙は、当該第三者が著作者人格権を行使しないように必要な措置を講じるものとする。

(秘密の保持)

第15条 甲及び乙は、第2条及び第8条の発明等の内容を出願公開等により内容が公開される日まで他に漏えいしてはならない。ただし、あらかじめ書面により出願申請を行

った者の了解を得た場合はこの限りではない。

(委任・下請負)

第16条 乙は、本契約の全部又は一部を第三者に委任し、又は請け負わせた場合においては、当該第三者に対して本特約条項の各条項の規定を準用するものとし、乙はこのために必要な措置を講じなければならない。

2 乙は、前項の当該第三者が本特約条項に定める事項に違反した場合には、甲に対し全ての責任を負うものとする。

(協議)

第17条 第2条及び第8条の場合において、単独若しくは共同の区別又は共同の範囲等について疑義が生じたときは、甲、乙協議して定めるものとする。

(有効期間)

第18条 本特約条項の有効期限は、本契約締結の日から当該知的財産権の消滅する日までとする。