

超狭小空間点検ドローンIBIS2の
シミュレーションに係る調整業務
仕様書

1. 件名

超狭小空間点検ドローンIBIS2のシミュレーションに係る調整業務

2. 目的及び概要

日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）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では、東京電力ホールディングス福島第一原子力発電所の廃炉作業の安全かつ着実な遂行を支援するために、廃炉作業に活用されるドローンやロボットの操作練習を行える動力学シミュレータを開発している。福島第一原子力発電所の廃炉作業において、実作業に活用されている株式会社Liberaware製超狭小空間点検ドローンIBIS2のオペレータ不足が喫緊の課題になっていることから、放射線デジタルグループではIBIS2のオペレータ養成を支援することを目的として、IBIS2に特化した操作練習シミュレータを開発する。

本仕様書は、IBIS2に特化した操作練習シミュレータ開発にかかる調査及びパラメータ調整を実施するために、当該業務を受注者に請負わせる為の仕様について定めたものである。

本業務は、IBIS2に特化した操作練習シミュレータの「機能」、「外観」、「操作性」にかかる重要な作業であるため、受注者は対象とするIBIS2の機能、構造、操作方法等を十分理解し、本作業を実施するものとする。

3. 作業実施場所

指定なし

4. 納期

令和9年3月31日

(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 研究管理棟内指定場所

5. 作業内容

5. 1 対象設備等

(1) 原子力機構が開発している動力学シミュレータ（図1）

(OS : Ubuntu24. 04、プラットフォーム : Choreonoid)

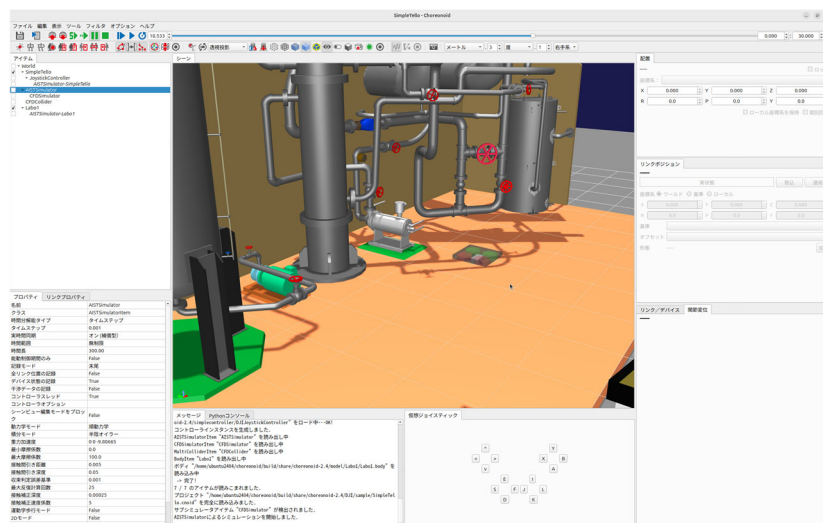


図1 原子力機構が開発しているシミュレータのイメージ図

5. 2 作業範囲及び項目

- (1) IBIS2シミュレーションに係る調査・調整作業
IBIS2のシミュレーションモデルを構築するための仕様・設計等の調査を行う。また、シミュレーション上のIBIS2の挙動の確認とパラメータ調整を行う。
- (2) 互換プロポーショナルコントローラの設計・製作作業
実機IBIS2のプロポーショナルコントローラをベースに、パソコンに接続できるに互換プロポーショナルコントローラを設計・製作する。
- (3) データ作成作業
シミュレーションに用いるIBIS2の形状データを作成する。

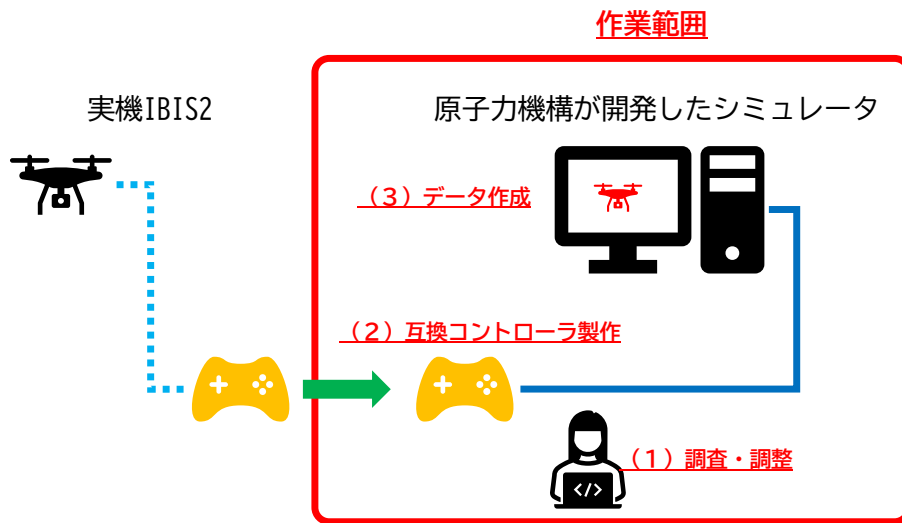


図2 作業範囲及び項目

5. 3 作業内容及び方法

- (1) IBIS2シミュレーションに係る調査・調整作業
 - ① IBIS2のシミュレーションモデルを構築するための仕様・設計等に係る以下の項目の調査を行うこと。調査結果は、都度原子力機構に報告すること。
 - ・主要パーツの寸法（本体、フレーム、ロータ等）
 - ・主要パーツの質量
 - ・主要パーツの慣性テンソル
 - ・プロポの操作方法と指令値
 - ・飛行時の速度
 - ・旋回時の角速度
 - ・飛行姿勢
 - ・ホバリング時の挙動
 - ・転倒復帰時の挙動
 - ・バッテリー消耗時の挙動
 - ・プロペラ異常時の挙動
 - ・カメラ設定・映像（ノイズ、歪み等）

- ② 受注者は、(2) で製作した互換プロポーションナルコントローラを貸与品に接続し、シミュレーション上の IBIS2 の挙動を確認すること。また、パラメータの変更により IBIS2 の挙動が再現されていることを確認すること。具体的な、確認項目及び調整項目は以下のとおり。

【確認項目】

- ・プロポーションナルコントローラの操作方法と IBIS2 の応答
- ・飛行時の速度
- ・旋回時の角速度
- ・飛行姿勢
- ・ホバリング時の挙動
- ・転倒復帰時の挙動
- ・バッテリー消耗時の挙動
- ・プロペラ異常時の挙動
- ・カメラ設定・映像

【調整項目】

- ・IBIS2 の姿勢制御に係る PD ゲイン

(2) 互換プロポーションナルコントローラ的设计・製作作業

- ① モード 1 による操作に対応する IBIS2 の互換プロポーションナルコントローラを 3 台製作すること。
- ② モード 2 による操作に対応する IBIS2 の互換プロポーションナルコントローラを 3 台製作すること。
- ③ 各プロポーションナルコントローラは、超狭小空間点検ドローン IBIS2 用のプロポーションナルコントローラと同等の機能・外観であること。
- ④ 各プロポーションナルコントローラは、USB-A、USB-C または Bluetooth で PC に接続できること。
- ⑤ 各プロポーションナルコントローラは、PC に接続したときにジョイスティックとして認識されること。
- ⑥ 各プロポーションナルコントローラは、軸およびボタンによる入力ができること。
- ⑦ 各プロポーションナルコントローラを接続する PC の OS は Ubuntu 24.04-LTS とする。
- ⑧ 製作した各プロポーションナルコントローラは、JAEA が契約期間内に部分使用する。部分使用の開始日は、原子力機構と協議の上、その決定に従うものとする。

(3) データ作成作業

- ① IBIS2 の形状データを作成すること。ファイル形式は STL とする。なお、作成した IBIS2 の形状データの貸与品への導入・設定作業は、原子力機構が行う。

6. 試験・検査

(1) 動作試験

- (ア) 本件で調査・調整した結果がシミュレーションに反映され、IBIS2 の挙動が再現されていることを確認する。
- (イ) 本件で設計・製作した互換プロポーションナルコントローラが USB-A、USB-C または Bluetooth で PC に接続できることを確認する。
- (ウ) 本件で設計・製作した互換プロポーションナルコントローラがジョイスティックとして認識され、軸およびボタンがそれぞれ入力されることを確認する。

(2) 員数・外観検査

- (ア) 本件で設計・製作した互換プロポーションナルコントローラ一式の員数及び外観を確

認する。

7. 業務に必要な資格等
なし

8. 支給物品及び貸与品

8. 1 支給品
なし

8. 2 貸与品

- 1) 品名：原子力機構が開発した動力学シミュレータ
- 2) 数量：必要数
- 3) 引渡場所：原子力機構と協議の上決定する
- 4) 引渡時期：原子力機構と協議の上決定する
- 5) 引渡方法：原子力機構と協議の上決定する

9. 提出書類

図 書 名	提 出 時 期	部数
総括責任者届	契約締結後速やかに	2 部
作業工程表	契約締結後速やかに	2 部
作業実施要領書	契約締結後速やかに	2 部
作業報告書	作業終了後速やかに	2 部
従事者名簿	作業開始 2 週間前まで	2 部
委任先又は中小受託事業者等の承認について (機構指定様式)	作業開始 2 週間前まで ※中小受託事業者等へ請負等がある場合に提出のこと。	1 式

(提出場所)

原子力機構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

10. 検収条件

「6. 試験・検査」の合格、「9. 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。

11. 適用法規・規程等

なし

12. 特記事項

なし

13. 検査員及び監督

検査員 一般検査 管財担当課長

監督員

- (1) IBIS2シミュレーションに係る調査・調整作業 放射線デジタルグループ員
- (2) 互換プロポーションアルコントローラの設計・製作作業 放射線デジタルグループ員
- (3) データ作成作業 放射線デジタルグループ員

14. 産業財産権等

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

15. 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。

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。