

無人航空機を用いた山地森林域のモニタリング業務
仕様書

1. 件名

無人航空機を用いた山地森林域のモニタリング業務

2. 目的及び概要

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。)は帰還困難区域内の比較的高濃度に汚染された山地森林域の放射性物質の分布状況を把握するための調査技術開発を行っている。本仕様書は、帰還困難区域が含まれる地域において無人航空機を用いたモニタリング及びそれに付随する地上作業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。

受注者は本仕様書に示す基本的な要件を満たした上で、測定方法、装置の構造、取扱方法、関係法令等を十分理解し、本業務を実施すること。また、受注者の裁量、責任及び負担において計画立案し、信頼できる測定データの収集に努め、本業務を実施するものとする。

3. 作業実施場所

- 福島県南相馬市の帰還困難区域(約 24 km²) およびその周辺
- 受注者作業場所

※測定場所の詳細については、原子力機構と協議の上、決定すること。

4. 納期

令和9年2月26日

5. 作業内容

5.1. 作業項目

受注者は、以下に示す項目について作業を実施すること。

- (1) 事前準備
- (2) 無人航空機による放射線測定
- (3) 無人航空機によるレーザー測量及び解析
- (4) 地上における放射線測定
- (5) 土壌試料の採取
- (6) 作業報告書の作成
- (7) 打ち合わせの実施

5.2. 作業実施内容

(1) 事前準備

① 事務手続き等

調査作業の実施に必要な事務手続き等を遅滞なく実施すること。

② 実施要領書の作成

実施要領書を作成するとともに、原子力機構の確認を得ること。実施要領書に記載する主要な事項は以下の通り。

- 1) 作業体制
- 2) 作業工程
- 3) 作業内容
- 4) 安全管理
- 5) その他、原子力機構が指示する事項

③ 安全作業計画書の作成

原子力機構が指定する書式で、安全作業計画書を作成するとともに、原子力機構の確認を得ること。安全作業計画書に記載する主要な事項は以下の通り。

- 1) リスクアセスメントワークシート
- 2) 安全衛生チェックリスト
- 3) 作業安全組織図
- 4) 作業手順書
- 5) 緊急連絡系統図
- 6) その他、原子力機構が指示する事項

(2) 無人航空機による放射線測定

受注者は原子力機構が貸与する放射線検出器を無人航空機に搭載し、放射線測定を実施すること。測定は、別紙 1 に示す福島県南相馬市の帰還困難区域およびその周辺とする。放射線検出器の検出効率の関係からフライト測線間隔は約 80 m、測定高度は対地高度約 100～120 m、飛行速度は約 8 m/s を基準とし、無人航空機を航行させ測定を実施すること。なお、測定範囲内のデータ欠損が生じないように、必要に応じて測線間隔の調整や測定範囲境界付近の測線を延長すること。

また、ホバリングキャリブレーションフライトを「(4) 地上における放射線測定」で選定した約 250 m×250 m の範囲のうち 7 か所を選定し、上空で各 1 回実施すること。ホバリングキャリブレーションフライトは、樹木上空から対地高度 150 m までの 5 高度以上で測定時間各高度 120 秒以上とする。フライト地点及びホバリング高度の詳細は、事前に原子力機構と協議の上、決定するものとする。

各フライト時には、機体が汚染されていないかの汚染チェック、放射線検出器の動作チ

チェック、またフライトにおける実際の計測時間等の記録を取ること。

作業は現場責任者 1 名、手動パイロット 2 名、自動パイロット兼測定記録員 2 名、地上監視員 2 名の 7 名体制を基本とする。現場責任者は、原子力機構及び現地作業員と常時連絡可能な体制を確保した上で、安全管理、工程管理および品質管理を一元的に実施し、現地作業が適切に遂行されるよう指揮・監督を行うこと。

測定に使用する無人航空機は、ヤマハ発動機(株)自動航行型無人ヘリコプターFAZER R G2(相当機)を使用すること。以下に測定に使用する無人ヘリコプターの機能要件を示す。

- 航続可能時間は 100 分以上であること。
- 航続可能距離は 3 km 以上であること。
- 機体に積載可能な重量は 25 kg 以上あること。
- 機体に積載可能な機材の大きさは 50 cm×40 cm×35 cm 以上であること。
- 自動航行が可能であり、測定者が指定したルートで指定した速度で航行できること。
- 無線通信断絶時に機体が自動で帰還する機能を保持していること。
- カメラが搭載されており、フライト中リアルタイムでカメラ映像を見ることができること。
- ホバリングが可能であること。
- 機体から外部機器への電源供給(13V 程度)のための電源が取得できること。
- 衛星通信で操縦が可能であること。
- 原子力機構より貸与する放射線検出器が搭載可能であること。

(3) 無人航空機によるレーザー測量及び解析

受注者はレーザー計測装置 LiDAR(リーグルジャパン(株)製:RIEGL VUX-1UAV 相当品)及びオルソ画像撮影用カメラ(SONY 社製 α 6000 相当)で森林資源情報解析に十分な解像度を有するものを無人航空機に搭載し、レーザー測量及び撮影を実施すること。測定は、別紙 1 に示す福島県南相馬市の帰還困難区域およびその周辺とする。フライト測線間隔は約 80 m、総測線長は約 320 km、測定高度は対地高度約 100~120 m、飛行速度は約 8 m/s を基本とし、無人航空機を航行させ測定を実施すること。なお、測定範囲内のデータ欠損が生じないように、必要に応じて測線間隔の調整や測定範囲境界付近の測線を延長すること。作業は現場責任者 1 名、手動パイロット 2 名、自動パイロット兼測定記録員 2 名、地上監視員 2 名、測量担当員 1 名の 8 名体制を基本とする。

取得した測量データから 0.5m および 1 m メッシュのデジタル標高モデル(DEM : Digital Elevation Model)及びデジタル表層モデル(DSM : Digital Surface Model)を作成すること。また、オルソ画像と本測量の点群データから森林資源情報(樹種、幹位置、樹高、胸高直径、材積量等)の推定を行うこと。なお、測定方法、解析方法、算出する森林資源情報の詳細については、原子力機構と協議の上、決定するものとする。

(4) 地上における放射線測定

受注者は原子力機構が貸与する自己位置推定機能付歩行用サーベイメータ及び GPS を用いて、地上における歩行モニタリングを実施すること。測定は、別紙 1 に示す福島県南相馬市の帰還困難区域内で選定した約 250m×250m の範囲(8 か所)を実施すること。歩行測定間隔は 50m×50m のメッシュ内で 2 測線(十字もしくは平行)になるように実施すること。作業は現場責任者 1 名、測定員 2 名の 3 名体制を基本とし、野生生物(クマやイノシシ等)の対策を十分に実施すること。

測定結果については、位置情報や空間線量率などのデータの健全性を確認の上、解析上必要なデータを抽出すること。なお、測定範囲の詳細については、受注者が候補地を提案することとし、最終的には原子力機構と協議の上、決定するものとする。

(5) 土壌試料の採取

受注者は原子力機構が貸与する採土器を用いて、土壌試料を採取すること。試料採取の際は、コンタミネーションが生じないように、試料採取ごとに採取器具等の洗浄を行うこと。試料は、別紙1に示す福島県南相馬市の帰還困難区域内で地上における放射線測定を実施した範囲(8 か所)で、それぞれ平均的な空間線量率の地点 1 点と高線量率の地点 1 点で実施することを基本とし、その詳細は原子力機構と協議の上、決定するものとする。土壌試料は各地点 1 試料(試料の長さは 15 cm 程度)採取することとし、採取地点及び試料の写真、空間線量率、緯度経度情報を取得すること。なお、採取の際は土壌の上に堆積した落葉等は除去せずに一緒に採取すること。作業は現場責任者 1 名、試料採取員 1 名の 2 名体制を基本とし、野生生物(クマやイノシシ等)の対策を十分に実施すること。

採取した試料は採取した日もしくは翌日には、上記の採取地点の情報と併せて原子力機構へ提出すること。

(6) 作業報告書の作成

受注者は、納期までに(2)から(5)までの一連の作業内容を整理した作業報告書を作成すること。報告書には、作業実施日や作業時の天候、試験に使用した無人航空機の点検記録等の内容を含めるものとする。

(7) 打ち合わせの実施

打ち合わせは、契約締結後、作業開始前に 1 回、作業期間中に 1 回以上、事業完了時に 1 回の打合せを実施することとし、作業計画、作業内容、作業進捗状況等を原子力機構に報告すること。

打合せは、原則として「8. 提出書類」に記載する提出場所で実施する。打合せの内容・日時等については、原子力機構と協議の上、その決定にしたがうこと。なお、打合せの内容については、適宜議事録を作成し、原子力機構の確認を得た上で、双方 1 部ずつ保管する

こと。

6. 業務に必要な資格等

受注者は、本業務における無人航空機によるフライトを実施するにあたり、下記の(1)(2)有資格者を配置又は選任すること。なお、資格者は重複しても構わないこととする。

- (1) 日本産業用無人航空機工業会(JUAV)の発行する遠隔操縦士認定証(1名以上)
- (2) 日本産業用無人航空機工業会(JUAV)の発行する自動航法操縦士認定証(1名以上)

7. 支給物品及び貸与品

(1) 支給品

なし。

(2) 貸与品

- | | |
|-------------------------------------|-----|
| - 無人ヘリコプター搭載用 LaBr 放射線検出器 (JREC 社製) | 1 台 |
| - 無人ヘリコプター搭載用 CeBr 放射線検出器 (JREC 社製) | 1 台 |
| - 無人ヘリコプター搭載用放射線測定システム (コントレイルズ社製) | 1 式 |
| - 自己位置推定機能付歩行用サーベイメータ | 2 式 |
| - GPS | 2 式 |
| - 土壌採取器具等 | 1 式 |
| - その他、業務及び安全上、機構が必要であると認めたもの | |

なお受注者は、原子力機構より貸与される放射線検出器やその他の機器について、破損・紛失等に備え、適切な動産総合保険等に参加すること。また、貸与品に損害が生じた場合には、速やかに原子力機構へ報告し、必要な対応を行うこと。

8. 提出書類

- | | | |
|--------------------------|--------------|-----|
| (1) 総括責任者届 | 契約締結後速やかに | 1 部 |
| (2) 工程表 | 契約締結後速やかに | 1 部 |
| (3) 実施要領書 | 契約締結後速やかに | 1 部 |
| (4) 従事者名簿 | 作業開始前まで | 1 部 |
| (5) 安全作業計画書 | 各測定作業開始前まで | 1 部 |
| (6) 委任先又は中小受託事業者等の承認について | 作業開始日前まで | 1 部 |
| (7) 作業日報 | 日々の作業終了後速やかに | 1 部 |
| (8) 作業週報 | 前週の水曜日を目途に | 1 部 |
| (9) 作業報告書 | 作業終了後速やかに | 1 部 |

(10)	作業工程の写真集	作業終了後速やかに	1部
(11)	帰還困難区域作業員賃金台帳等	納品時	1部
(12)	打合せ議事録	打合せの都度	1部
(13)	提出図書等の電子媒体(CD等)	適宜	1部
(14)	その他原子力機構が必要とする書類	適宜	1部

上記の書類はすべて日本語で記述することともに、電子ファイルは編集できるファイルで提出すること。

(提出場所)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
 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
 環境モニタリンググループ
 (福島県南相馬市原町区萱浜字巣掛場 45-169 福島県環境創造センター)

9. 検収条件

「8. 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られた時を以て、業務完了とする。

10. 適用法規・規程等

受注者は業務の実施にあたって、最新の関係法令や次に掲げる原子力機構の規則等を遵守すること。特に(3)については、業務の開始前までに、必要な教育を受講し、認定証の交付を受けること。

- (1) 航空法
- (2) 電波法
- (3) 福島廃炉安全工学研究所作業責任者等の認定について

11. 特記事項

- (1) 受注者は原子力機構が原子力の研究・開発を行う機関であるため、高い技術力及び高い信頼性を社会的にもとめられていることを認識し、原子力機構の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行しうる能力を有する者を従事させること。
- (2) 受注者は作業開始前にリスクアセスメントを実施し、危険要因を抽出した上で適切な対策を講ずるなどにより、安全を確保すること。また、毎日の作業に先立ち必ず作業関係者でKY、TBMを実施し、安全上必要な手順を踏むこと。
- (3) 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。

- (4) 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、結果について原子力機構の確認を受けること。
- (5) 受注者は、本件の作業中、車両から作業員が離れた場合でも通行人と連絡が取れるように、使用する車両に作業責任者の連絡先をフロントガラス付近に掲示すること。また、測定現場での蜂・熊対策として、ポイズンリムーバーや熊鈴などを作業員に携行させること。
- (6) 本作業は、帰還困難区域となるため、特殊勤務手当を従事者に支給すること。
- (7) 受注者は、本作業に従事する作業員に係る労働条件通知書(労働基準法第 15 条に規定する労働条件を明示した書面)に特殊勤務手当に関する事項が適切に反映されるように周知する等必要な措置を講じなければならない。
- (8) 受注者は、特殊勤務手当を支給している場合は、適正な賃金及び特殊勤務手当が支給されていることを、原則 3 ヶ月毎に賃金台帳等で確認しなければならない。
- (9) 受注者は、特殊勤務手当を支給している場合は、適正な賃金及び特殊勤務手当が支給されたことを証するため、作業終了後速やかに、原子力機構に賃金台帳等の書類を提出しなければならない。
- (10) 本仕様書に記載されている事項および記載の無い事項について疑義が生じた場合は、その都度、受注者と原子力機構担当者が協議し、必要な措置を講じるものとする。

12. 総括責任者

受注者は本契約業務を履行するにあたり、受注者を代理して直接指揮命令する者(以下「総括責任者」という。)及びその代理者を選任し、次の任務に当たらせるものとする。

- (1) 受注者の従事者の労務管理及び作業上の指揮命令
- (2) 本契約業務履行に関する原子力機構との連絡及び調整
- (3) 仕様書に基づく定常外業務の請負処理
- (4) 受注者の従事者の規律秩序の保持並びにその他本契約業務の処理に関する事項。

13. 検査員及び監督員

検査員

- (1) 一般検査 管財担当課長

監督員

- (1) 廃炉環境国際共同研究センター 環境モニタリンググループ員

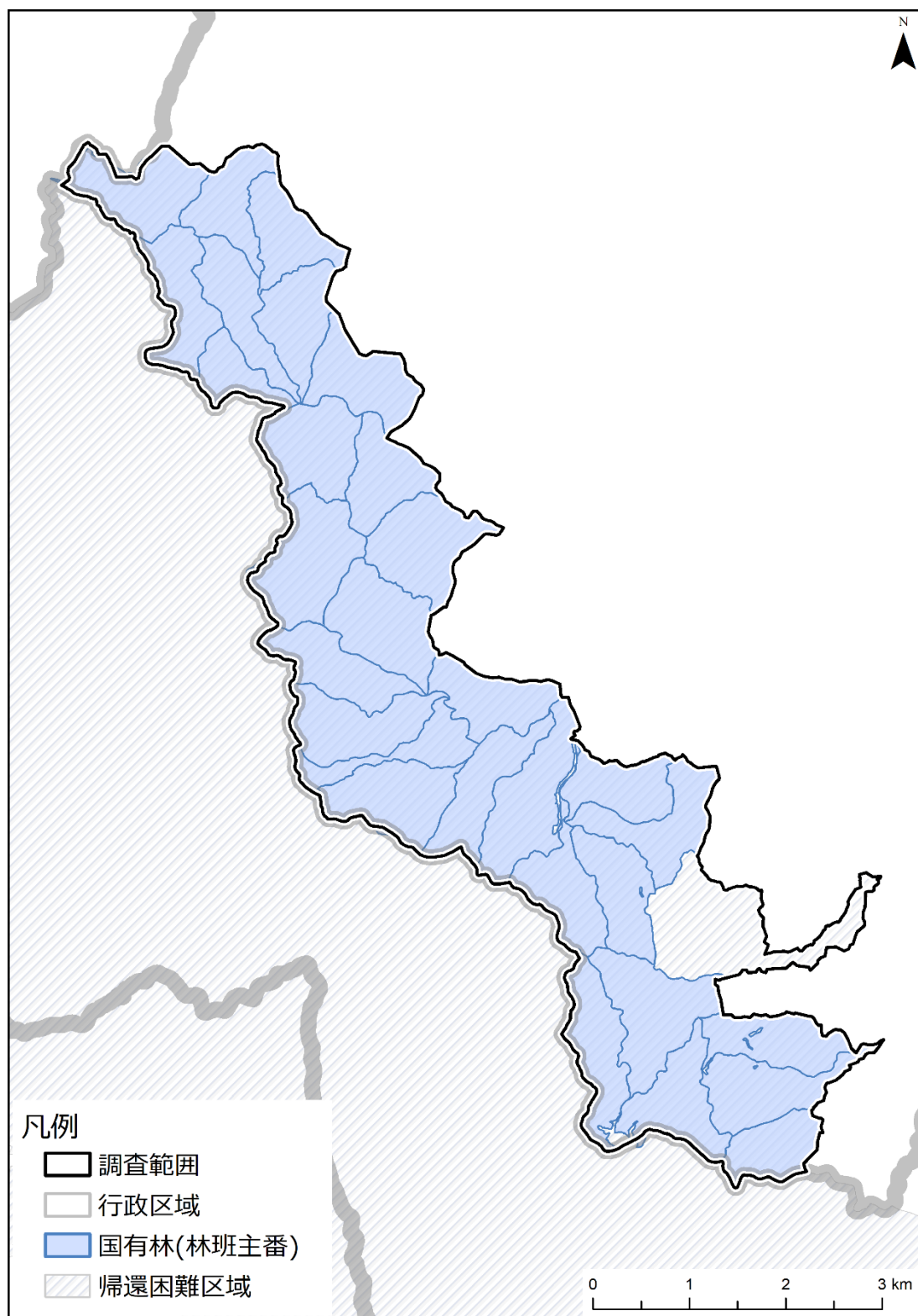
14. 産業財産権等

産業財産権等の取扱いについては、別紙 2「産業財産権特約条項」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。

別紙 1: 予定測定範囲(福島県南相馬市の帰還困難区域)およびその周辺



別紙2 「産業財産権特約条項」

(乙が単独で行った発明等の産業財産権の帰属)

第1条 乙は、本契約に関して、乙が単独でなした発明又は考案(以下「発明等」という。)に対する特許権、実用新案権又は意匠権(以下「特許権等」という。)を取得する場合は、単独で出願できるものとする。ただし、出願するときはあらかじめ出願に際して提出すべき書類の写しを添えて甲に通知するものとする。

(乙が単独で行った発明等の特許権等の譲渡等)

第2条 乙は、乙が前条の特許権等を甲以外の第三者に譲渡又は実施許諾する場合には、本特約条項の各条項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。

(乙が単独で行った発明等の特許権等の実施許諾)

第3条 甲は、第1条の発明等に対する特許権等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。

(甲及び乙が共同で行った発明等の特許権等の帰属及び管理)

第4条 甲及び乙は、本契約に関して共同でなした発明等に対する特許権等を取得する場合は、共同出願契約を締結し、共同で出願するものとし、出願のための費用は、甲、乙の持分に比例して負担するものとする。

(甲及び乙が共同で行った発明等の特許権等の実施)

第5条 甲は、共同で行った発明等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、無償にて当該第三者に実施許諾することができるものとする。

2 乙が前項の発明等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。

(秘密の保持)

第6条 甲及び乙は、第1条及び第4条の発明等の内容を出願により内容が公開される日まで他に漏洩してはならない。ただし、あらかじめ書面により出願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7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、その第三者に対して、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8条 第1条及び第4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9条 本特約条項の有効期限は、本契約締結の日から当該特許権等の消滅する日までとする。