

仕様書

1. 件名及び数量 回転翼型無人航空機（UAV）及び光検出・測距装置 1 式
2. 納入場所 国立研究開発法人 森林総合研究所 林木育種センター 九州育種場
熊本県合志市須屋 2 3 2 0 番地 5
3. 納入期限 令和 8 年 3 月 2 7 日

4. 発注の目的

林木育種における試験地において、大量の検定木の樹高や形・葉量等の表現型を精度高く短時間で計測するために、光検出・測距（Light Detection and Ranging; LiDAR）技術と高精細カメラにより高高度から検定木と地表面の点群データ及び検定木の画像を取得可能な回転翼型無人航空機（UAV）及び光検出・測距装置 1 式が必要である。

5. 構成

回転翼型無人航空機（UAV）及び光検出・測距装置 1 式

（内訳）

- | | |
|---------------------|-----|
| （1）UAV 本体 | 1 式 |
| （2）光検出・測距装置 | 1 式 |
| （3）GNSS 地上局 | 1 式 |
| （4）UAV 用バッテリー及び充電装置 | 1 式 |
| （5）トレーニング及び処理ソフトウェア | 1 式 |

6. 仕様詳細

仕様詳細は以下のとおりとする。なお、想定物品は当場の想定であり、仕様を満たすものであれば想定物品ではないものでも可とする。ただし、想定物品以外の物品による応札を行う場合は入札説明書に記載の入札関係書類の受領期限までに「7. 確認事項」が確認できる書面及び同等品であることが確認できる書面を提出し林木育種センター九州育種場担当者の承認を受けることとする。

（1）UAV 本体（想定物品：DJI Matrice 400）

1）機体の性能・仕様

重量（機体質量、バッテリー含む）	10000g 以下
折りたたみサイズ	L500×W500×H500 mm 以下
バッテリー交換方式	ホットスワップ
最大飛行時間 ・ペイロード無し時	50 分以上
最大無線伝送距離	10km 以上

最大積載可能質量	5.0kg 以上
RTK 補正	GNSS 地上局との間で可能
FPV カメラ	1080p 以上
リモート ID	内蔵型

- 2) UAV 本体は、モニタを内蔵した送信機を含み、送信機に内蔵したアプリケーションから、飛行ルートの設定や RTK の設定、光検出・測距装置の操作が可能であること。
- 3) 機体には 6 方位障害物センサーが搭載されていること。また障害物を検知した際には自動的に機体を停止させる機能が搭載されていること。
- 4) デジタル標高モデルを格納することが可能で、それに基づき対地高一定での飛行が可能であること。
- 5) SD カードを通してデータの移送が可能であり、飛行ルートの設定・飛行・データの取り出し、ファームウェアのアップデートを含めて完全オフラインで実行可能であること。
- 6) 本体は折りたたむことが可能で、専用のハードケースに格納することができ、専用ケースのまま輸送が可能であること。

(2) 光検出・測距装置（想定物品：DJI ZENMUSE L2）

1) 光検出・測距装置の性能・仕様

LiDAR 検知範囲	150m 以上
LiDAR 点群率	マルチリターンで最大 1,200,000 点/秒、5 リターン以上
本体重量	1000g 以下
LiDAR 測距精度	150m の距離で 2cm 以内
LiDAR 点群カラー	RGB が可能
LiDAR スキャンモード	非反復、反復を選択可能
LiDAR レーザースポットサイズ	100m の距離で 15cm 以下
カメラ画素数	20 メガピクセル以上
カメラ撮影間隔	1 秒以内

- 2) 1) の UAV に搭載して使用することを想定した製品であり、1) の送信機からすべての設定・操作が可能であること。
- 3) RTK 補正により、地上基準点（GCP）等の設置を伴うことなく取得される点群データの精度が、150m の高さから撮影した場合に 108cm 以内であること

(3) GNSS 地上局（想定物品：DJI D-RTK3）

- 1) UAV との間で通信を行い、オフラインで RTK 補正が可能であること。また、

補正された位置情報が光検出・測距装置とも共有されること

2) UAV との間の通信距離は 10km 以上であること。

3) RTCM 3.2 形式で生観測データを記録できること。

(4) トレーニング及び処理ソフトウェア

1) 1 名以上に対する利用者講習を行うこと。

2) 点群データ処理ソフトウェアの一定期間利用可能なライセンスを含むこと。

7. 確認事項

以下の各事項について、必要な措置が講じられていることを確認できる書面等（様式は任意様式とする。）を提出すること。なお、当场想定物品により応札する場合は当該確認事項にかかる書面提出は省略可とする。

(1) 無人航空機のサイバーセキュリティ上の機能に関する事項

1) 飛行情報の外部漏洩防止に関する事項

①当該無人航空機の飛行情報（緯度経度、高度、速度、時刻、飛行映像、その他飛行又は操縦に関連する情報の一切をいう。なお、飛行中のみならず、着陸後の飛行情報の取扱いについても同じ。）の送信先及び保存先を網羅的に示すとともに、全ての送信先について、通信経路及び送信先における暗号化等の手段により、当該無人航空機及び主要構成要素（フライトコントローラーその他飛行を管理するための部品及びソフトウェアをいう。）の製造事業者並びに運行管理システムの運用者を含め、【林木育種センター九州育種場】の許可を得ていない者による当該飛行情報の取得が適切に防止されていること。

②（当該機体が航空法第 131 条の 4 ただし書の国土交通省令で定める場合に該当する場合）リモート ID など、飛行情報を機体から発信する機能を備えている場合、操縦者が係る機能を停止することができるとともに、当該無人航空機及び主要構成要素（フライトコントローラーその他飛行を管理するための部品及びソフトウェアをいう。）の製造事業者並びに運行管理システムの運用者を含め、【林木育種センター九州育種場】の許可を得ていない者による設定変更が一切防止されていること。

2) 撮影記録情報等の外部漏洩防止に関する事項

撮影記録情報など当該無人航空機が収集する情報の送信先及び保存先を網羅的に示すとともに、全ての送信先について、通信経路及び送信先における暗号化等の手段により、当該無人航空機及び主要構成要素（フライトコントローラーその他飛行を管理するための部品及びソフトウェアをいう。）の製造事業者を含め、【林木育種センター九州育種場】の許可を得ていない者による当該情報の取得が適切に防止されていること。

3) 操縦不能や乗っ取り等による業務継続性の逸失防止に関する事項

①当該無人航空機の飛行情報（緯度経度、高度、速度、時刻、飛行映像、その他飛行又は操縦に関連する情報の一切をいう。）の送信先を網羅的に示すとともに、全ての送信先について、通信経路及び送信先における暗号化等の手段により、当

該無人航空機及び主要構成要素（フライトコントローラーその他飛行を管理するための部品及びソフトウェアをいう。）の製造事業者並びに運行管理システムの運用者を含め、【林木育種センター九州育種場】の許可を得ていない者による当該飛行情報の取得が適切に防止されていること。

②ソフトウェアのアップデート等を行う管理権限者が明確であること。

③ 当該無人航空機及び主要構成要素（フライトコントローラーその他飛行を管理するための部品及びソフトウェアをいう。）の製造事業者並びに運行管理システムの運用者を含め、強制着陸、進路変更、飛行禁止区域の設定など、【林木育種センター九州育種場】の許可を得ていない者による操縦システムを経由した飛行への介入が適切に防止されていること。

④操縦電波の暗号化等の手段により、第三者によるハッキングなどの飛行への介入を防止するための措置が適切に講じられていること。

4) 脆弱性管理に関する事項

①当該無人航空機の製造事業者において、当該無人航空機並びにその部品及びソフトウェアのサイバーセキュリティに係る脆弱性の評価を行い、適切な対策が講じられていること。また、係る対策の具体的内容を書面等で確認できること。さらに、当該無人航空機のサイバーセキュリティを持続的に確保することを支援するために必要な体制が整備されていること。

(2) 無人航空機及び主要構成要素のサプライチェーン・リスク等に関する事項

1) サプライチェーン・リスク等に関する事項

① 機器及びソフトウェア等の開発や製造過程及びアフターサービスにおいて、情報の窃取・破壊やシステムの停止等の悪意ある機能の組込みや不正な変更が加えられるサプライチェーン・リスクを低減するための体制を確立していること。

2) 本社等が立地する場所の法的環境等に関する事項

当該無人航空機及び主要構成要素（フライトコントローラーその他飛行を管理するための部品及びソフトウェアをいう。）の製造事業者が、その本社等の立地する場所の法的環境等により、サイバーセキュリティの適切性が影響を受けない理由を示すこと。

3) 無人航空機の供給安定性に関する事項

外国からの部品調達など、当該無人航空機又は主要構成要素（フライトコントローラーその他飛行を管理するための部品及びソフトウェアをいう。）の製造事業者の供給安定性についてリスクを評価し、それに対する対応方策を示すこと。

(3) リスクが認められた場合の対応に関する事項

1) 調達時の対応に関する事項

①調達候補となる無人航空機については、あらかじめ【林木育種センター九州育種場】に対して関連資機材を含むリストを提出し、【林木育種センター九州育種場】が国家サイバー統括室（NCO）との協議の上、サイバーセキュリティ又はサブ

ライチェーン上のリスクに係る懸念が払拭されないと判断した場合には、【林木育種センター九州育種場】と迅速かつ密接に連携し、直ちに代替品選定等を行うこと。

② 調達候補となる無人航空機について、【林木育種センター九州育種場】から求めがあった場合、当該無人航空機を構成する部品及びソフトウェアの詳細に関する情報を提供すること。

2) 調達後の対応に関する事項

当該無人航空機又は主要構成要素（フライトコントローラーその他飛行を管理するための部品及びソフトウェアをいう。）にサイバーセキュリティ又はサプライチェーン上のリスクが存在すると疑われ、又は【林木育種センター九州育種場】から係る指摘を受けた場合、ソフトウェアのソースコードの開示、追跡調査、立入検査等、【林木育種センター九州育種場】と迅速かつ密接に連携して原因を調査し、係る欠陥を直ちに排除すること。

8. その他

(1) 機器の搬入、調整

1) 受注者は、本機器の納入にあたっては、搬入方法など必要な事項について事前に林木育種センター九州育種場担当者と十分に協議の上行うこと。

2) 受注者は、納入完了後、装置の各部が正常に動作するよう調整を行うこと。

(2) マニュアル、使用説明

本機器の説明、使用方法、点検方法などを記載した和文又は英文マニュアルを1部添付すること。

(3) メンテナンス

受注者は、本装置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、調整等無償で行うこと。

(4) その他

仕様詳細に関する疑義が生じた場合は、林木育種センター九州育種場担当者と打ち合わせのうえ、その指示に従うこと。