

UAV レーザによる森林計測業務 仕様書

1. 業務名

UAV レーザによる森林計測業務

2. 目的

本業務は、UAV（Unmanned Aerial Vehicle, ドローン）レーザ計測による森林の構造と樹幹および樹冠の情報を取得することを目的とする。

3. 業務の履行期間

締結日から令和 7 年 12 月 26 日まで

ただし、UAV レーザ計測は令和 7 年 10 月 1 日から令和 7 年 11 月 30 日の間に実施すること

4. 業務内容

業務は以下の通り実施するものとする。

- (1) 別紙 1 に示す場所（計測エリア）において、別紙 2 に示す仕様で UAV レーザ計測および空中写真撮影（以後、あわせて UAV レーザ計測とよぶ）を実施する。
- (2) UAV レーザ計測のデータを別紙 3 に示す仕様に加工する。

5. 入札参加に必要な資料

入札説明書の「競争に参加する者に必要な資格に関する事項」に記載されている入札参加資格条件とは別に、次の資料を提出するものとする。

- (1) 別紙 2 の①を自社で保有していることを説明する資料
- (2) 別紙 2 の①による官公庁での計測エリアが 25ha 以上の業務実績が 1 件以上あることを証明する資料
- (3) 別紙 2 の②、③の遂行能力を説明する資料（過去の実績 1 件以上でも可）
- (4) 別紙 2 の⑭～⑰の遂行能力を説明する資料（過去の実績 1 件以上でも可）

6. 資料等の貸与

別紙 1 に示されている計測エリアのデジタルデータ（GeoJSON ファイル）が必要であれば貸与する。

7. 入林および UAV 飛行について

大分県有林への入林時（事前調査時および本計測時）は、発注者（森林総合研究所）が入林許可を得るとともに、大分県の担当者に入林の連絡を行う。UAV 飛行にあたって

の申請等は受注者が行う。

8. 成果品

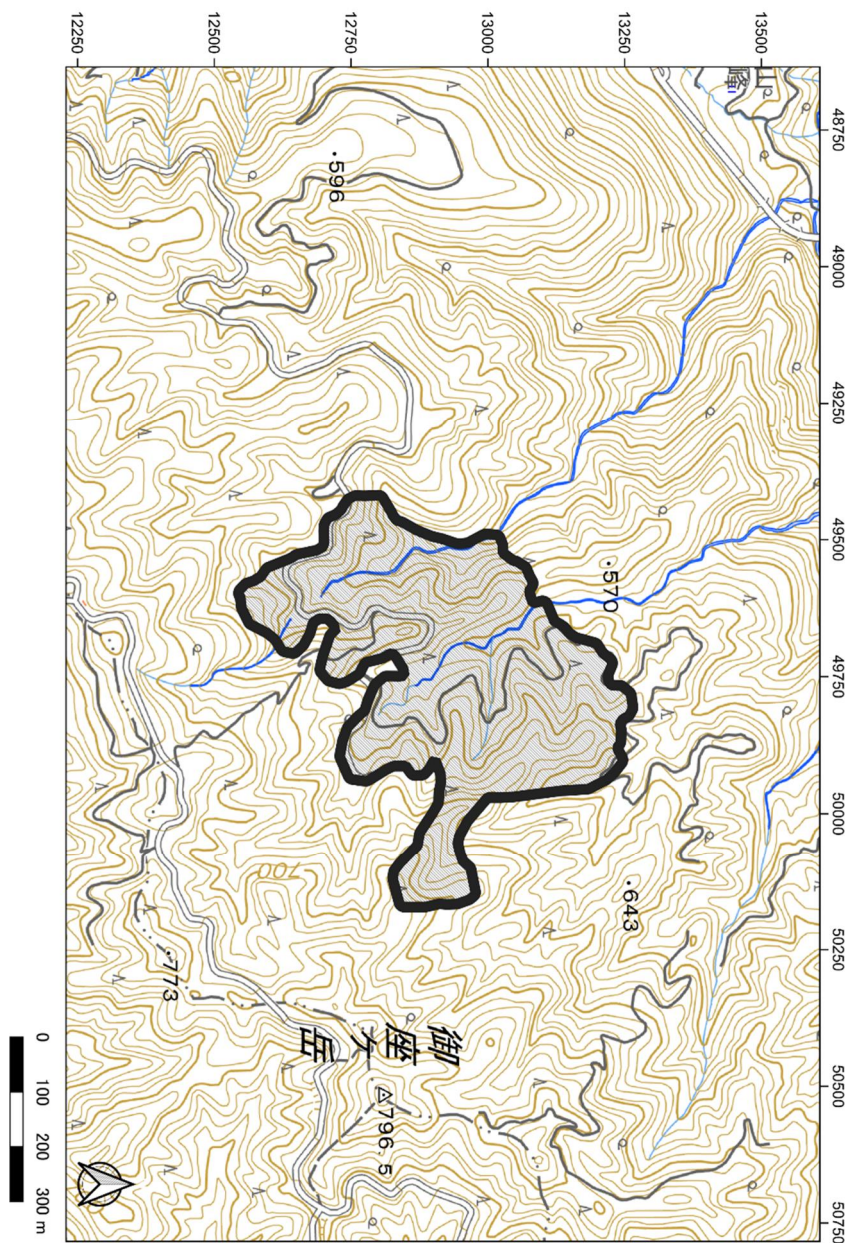
別紙 2 および別紙 3 を参照のこと

9. 業務完了報告書

業務終了後、履行期間内に速やかに業務完了報告書を提出する。

別紙 1

大分県大分市大字沢田の県有林（下図の黒太線で囲まれた区域）



計測エリア面積:

約 25 ha

計測エリアの最小・最大の座標 (JGD2011 平面直角座標系 II 系, EPSG: 6670) :

X 最小: 49419, X 最大: 50173,

Y 最小: 12544, Y 最大: 13266

別紙 2

- ① UAV レーザの機材は、1 つのレーザ照射で最低 7 パルス以上（ファーストパルス、中間パルス 5 つ以上、ラストパルス）の反射波を精度（Accuracy）15mm 以内で取得可能な能力を有するものとする。
- ② 調整用基準点を適切な場所に設け、三次元位置誤差をおよそ数 cm 以内に収める GNSS 測量を行う。
- ③ 別紙 1 に示すエリアを本業務のエリアとし、各エリアの空中写真（可視域 RGB、8bit 以上）を解像度約 5 cm 以下で撮影する。簡易オルソの作成とレーザデータへの RGB 付与が目的であり、撮影機材の種類や撮影仕様は特に問わないが、UAV をプラットフォームとする場合は、④に従うこと。
- ④ 強風時、雨天時、または降雪時に UAV レーザ計測を行うことは避け、可能な限り無風の状態を実施する。
- ⑤ フライトごとに離陸時の平均風速を測定し、④の条件を満たさない場合は計測を中止する。
- ⑥ UAV の飛行方向は、順方向（方角は問わない）とクロス方向（順方向に垂直な方向を指す）の二種類とし、それぞれの飛行方向で⑦～⑩を満たす計測とする。
- ⑦ 1 コースにおける飛行方向とスキャン方向のレーザの計測間隔に、概ね 3 倍以上の違いが生じないように、飛行高度、スキャン周波数、飛行速度、レーザ発射頻度を適切に設定する。
- ⑧ 計測エリア内の平均レーザ照射密度（計測エリアに照射したレーザ数 / 計測エリアの面積）は、サイドラップがかかった状態で少なくとも 500 点/m²以上とする。
- ⑨ サイドラップのコース間隔は、エリアを 1m メッシュに区切った場合に、1m メッシュ内のレーザ入射角の符号（正負）に偏りがないように、適切に設定する（⇒⑨ のデータで、サイドラップ率がほぼ 100%のデータのみで構成されてはならないこと。すなわち、あるメッシュには右からも左からも照射されたデータで構成されること）。
- ⑩ 契約締結後、森林総合研究所四国支所もしくはウェブ会議において、①～⑩に対する UAV レーザ計測の最適な観測計画について速やかに協議を開始する。協議は本計測の前に少なくとも 1 回以上、計測後も 1 回以上は実施する。
- ⑪ UAV レーザ計測後、仕様を満たさない場合は速やかに再計測を実施する。
- ⑫ データの測地系は JGD2011 とし、平面直角座標系の系番号は II（大分県）とする。
- ⑬ 調整用基準点の GNSS 測位データで調整したレーザ計測データを使用する。
- ⑭ 計測エリア内の計測データの明らかなノイズ（空中や地中など）を除去し、コース間の点検および調整用基準点との点検を実施したデータ点群をオリジナルデータと定義する。
- ⑮ オリジナルデータに対して地表面とそれ以外の地物を分類する作業（フィルタリング）

を実施することとし、順方向データとクロス方向データを別々に分離できるように作業すること。フィルタリング後の地表面のデータをグラウンドデータとする。

- ⑯ オリジナルデータとグラウンドデータについては、別紙 3 に示すデータフォーマットで、LAS 形式とテキスト形式(スペース区切り)にする。
- ⑰ 計測エリアの簡易オルソを⑫に従って最適な解像度で作成し、TIFF 形式にする。空中写真の元データも併せて成果に含める。
- ⑱ 本業務の報告書を電子ファイルで作成し、紙媒体で正と副の二冊を準備する。
- ⑲ 紙媒体の報告書とともに全ての成果を二台のポータブル SSD(正と副)で納品する。

別紙 3

○オリジナルデータのフォーマットは以下の通りである。

"X","Y","Z","R","G","B"

というカラム名にし、テキスト形式（スペース区切り）を作成する。LAS 形式については、ASPRS LAS 1.2 以上のバージョンで RGB を属性に持つ Point Data Record Format を利用し、各計測点の属性を記録すること。これらのフォーマットのデータを計測方向ごとに作成する。

X: レーザの反射位置の x 座標
Y: レーザの反射位置の y 座標
Z: レーザの反射位置の標高
R: 空中写真の Red のデジタルナンバー
G: 空中写真の Green のデジタルナンバー
B: 空中写真の Blue のデジタルナンバー

○グラウンドデータのフォーマットは以下の通りである。

"X","Y","Z"

というカラム名にし、テキスト形式（スペース区切り）を作成する。このフォーマットのデータを計測方向ごとに作成する。

X: レーザの反射位置の x 座標
Y: レーザの反射位置の y 座標
Z: レーザの反射位置の標高