

令和6年度航空レーザ計測成果による森林資源解析業務

(笠岡市、井原市、高梁市、浅口市、早島町、里庄町)

仕様書

第1章 総 則

(適用)

第1条 本仕様書は、岡山県（以下「発注者」という。）が実施する令和6年度航空レーザ計測成果による森林資源解析業務（笠岡市、井原市、高梁市、浅口市、早島町、里庄町）（以下、「本業務」という。）について適用され、受託者（以下「受注者」という。）が実施しなければならない事項を定めたものである。

(目的)

第2条 本業務は平成30年度に国が行った航空レーザ計測成果を活用して森林資源を解析し、デジタルデータとして、岡山県森林クラウドに登載して森林簿など森林情報の精度向上を図ることにより、市町村による森林経営管理制度の対象森林の把握や意向調査等の効率化を支援することを目的とする。

(業務範囲)

第3条 岡山県笠岡市、井原市、高梁市、浅口市、早島町、里庄町（別添位置図）の地域森林計画の対象範囲とする。

ただし、(公社)おかやまの森整備公社所有林において令和4年度に森林資源解析が行われた範囲を除外する。

単位：km²

市町村名	地域森林計画	うち人工林	公社有林 (除外)	対象森林面積	うち人工林
笠岡市	50.40	2.40		50.40	2.40
井原市	158.06	25.11	1.94	156.12	23.17
高梁市	417.31	92.99	19.27	398.04	73.72
浅口市	28.32	0.96		28.32	0.96
早島町	0.70	0.05		0.70	0.05
里庄町	3.83	0.13		3.83	0.13
計	658.62	121.64	21.21	637.41	100.43

※公社有林は全て人工林

(履行期間)

第4条 令和6年 月 日(契約締結日) ～ 令和7年3月31日

(関係法令等)

第5条 本業務の実施にあたっては、本仕様書、契約書によるほか、以下の関係法令等に準拠して行うものとする。関係法令等が履行期間中に変更(更新)となった場合は、最新版を適用するものとする。ただし、監督員の承諾を得た場合、あるいは、指示を受けた場合はこの限りではない。

- (1) 測量法(昭和24年6月3日法律第188号)
- (2) 個人情報の保護に関する法律(平成15年法律第57号)
- (3) 林野庁測定規程(平成24年1月6日23林国業第100号—1 林野庁長官通知)
- (4) 森林資源データ解析・管理標準仕様書案 Ver.2.0(森林GISフォーラム 標準仕様分科会)
- (5) 森林整備保全事業の調査、測量、設計及び計画業務に係る積算要領(令和4年3月28日改正 林野庁長官通知)
- (6) 調査、測量、設計及び計画業務旅費交通費積算要領(平成30年3月29日改正 林野庁森林整備部長通知)
- (7) 岡山県公共測量作業規程(平成20年7月1日変更承認)
- (8) 岡山県調査・測量・設計業務共通仕様書(令和6年4月1日改正)
- (9) 森林土木事業, 測量, 調査, 計画, 設計業務委託共通仕様書(令和2年11月1日改正版 岡山県)
- (10) 岡山県森林整備保全事業積算基準(令和6年5月1日改正)
- (11) 岡山県土木工事標準積算基準書 参考資料編(令和6年5月1日改正)
- (12) その他関係法令

(提出書類)

第6条 受注者は、本業務の実施にあたり、以下に掲げる書類を提出し、発注者の承認を得なければならない。

- (1) 業務着手届
- (2) 主任技術者及び照査技術者届
- (3) 主任技術者及び照査技術者の経歴書
- (4) 主任技術者及び照査技術者の資格証明書の写し
- (5) 業務工程表
- (6) 業務実施計画書
- (7) 安全報告書
- (8) その他監督員が必要と認めるもの

(配置技術者等の選任)

第7条 受注者は本業務を実施するにあたり、主任技術者及び照査技術者を選出し届け出るもの

とする。主任技術者には、技術士（森林部門）資格を有し、かつ、同種業務（100km²以上の面積を対象とした航空レーザ計測かつ航空レーザデータを活用した森林資源情報解析）の実績を有する者を定め、適切な人員を配置し、「発注者」が定める監督員と常に密接な連絡をとり、その指示に従うものとする。

- 2 照査技術者は、成果の品質の技術上の照査を行う者であり、主任技術者と同等の資格及び同種業務実績を有するものを選定するものとする。なお、前項に規定する主任技術者を兼ねることはできないものとする。
- 3 担当技術者は、測量法第48条に基づき登録された測量士の資格を有するものを1名以上配置するものとする。

（疑義）

第8条 本仕様書に記載がない事項又は疑義が生じた場合は、発注者と受注者間にて協議の上、決定するものとする。

（貸与資料と使用制限）

第9条 発注者から貸与するデータは別紙1のうち、本業務の遂行のために必要なデータとする。

- 2 本業務を実施するにあたって、受注者は、発注者より貸与する資料において責任を持ってこれを管理し、汚損、被害等の無いよう取扱には、万全の注意を払わなければならない。
- 3 受注者は、貸与された資料の取り扱い及び保管について慎重に行い、業務上必要であっても発注者の承諾なくして複写・複製してはならない。
- 4 受注者は、業務終了後、速やかに貸与資料を返却しなければならない。

（関係官公機関への手続き）

第10条 受注者は、本業務の実施に当たって必要な関係官公機関への事務手続き及び測量法に基づく申請等の諸手続きを、適切な時期に実施するものとする。

（身分証明書）

第11条 受注者は、本業務で第三者の土地に立ち入る場合には、あらかじめ身分証明書交付願を発注者に提出し、身分証明書の交付を受け、現地立入に際しては、これを常に携帯しなければならない。

なお、受注者は、立ち入り作業完了後10日以内（休日等を除く）に身分証明書を発注者に返却しなければならない。

（土地の立入）

第12条 受注者は、測量等のため国有・公有又は私有地に入るときは、発注者より発行する身分証明書を携帯し、土地所有者等関係人から提示を求められたときはこれを提示しなければならない。

（検査等）

第13条 受注者は完了検査を受ける際、事前に関係書類を提出の上、速やかに検査を受けなければ

ばならない。

- 2 前項の検査に合格しない場合には、発注者が指定する期間内に問題箇所の修正を行い、再検査を受けなければならない。
- 3 本業務を完了し、成果品を受け渡した後においても、その内容に受注者の過失による不良箇所が発見された場合、受注者は責任を持って速やかに修正するものとする。
- 4 本仕様書の記載通りに業務が遂行出来ているかを中間もしくは最終協議で確認するものとし、不適切な成果が認められた場合は、契約解除する場合がある。加えて、最終成果で不適切な成果が認められた場合には、規約により厳正に対処する。具体的には以下とする。
 - ・ 第 23 条 単木判読可能な林相識別図を用いて林相区分図データを作成しているか。
 - ・ 第 24 条 現地調査が適切に実施されているか。
 - ・ 第 24 条 精度検証が規定内に収まっているか。
 - ・ 第 25 条 胸高直径推定で最も相関が高い回帰式を複数の計算式から選択しているか。

(紛争回避)

第14条 本業務は、公共用地内で作業することを原則とするが、私有地に立ち入る必要がある場合には、測量法第 15 条を遵守して、住民との紛争を起こさぬよう十分に注意しなくてはならない。

(事故報告)

第15条 受注者は、本業務の実施にあたり、発注者から提供された情報を漏えい、毀損、又は滅失したときは直ちに発注者に報告し、発注者の指示に従わなければならない。

(成果の補足、修正)

第16条 業務完了後、受注者の過失等に起因する不良箇所が発見された場合は、発注者が必要と認める訂正、補足及びその他必要な作業については、受注者の責任負担において実施するものとする。

(成果品の帰属)

第17条 本業務の成果品は、「著作権法（昭和 45 年 5 月 6 日法律第 48 号）第 21 条から第 28 条及び第 47 条 3 に定める全ての権利並びに民法（明治 29 年 4 月 27 日法律第 89 号）第 206 条に定める所有権（以下、「著作権等」という。）を発注者が所有する。また、受注者は本業務の成果品を受注者の許可なく第三者に複写、公表、貸与及び使用してはならない。

第2章 業務概要

(業務概要)

第18条 本業務の概要は次のとおりとする。

- (1) 計画準備
- (2) 地形解析
- (3) 森林資源解析
- (4) 打合せ協議
- (5) 報告書作成

第3章 計画準備

(計画準備)

第19条 本業務の目的及び趣旨を十分に理解したうえで、適切な工程計画・使用機器・技術者の配置等を立案するものとする。

(資料収集整理)

第20条 受注者は、発注者から貸与されるデータ等、本業務に必要なデータを収集するものとする。

第4章 地形解析

(傾斜区分図作成)

第21条 グラウンドデータから、地形の傾斜を解析し、傾斜区分図を作成する。傾斜の区分は、①0°以上15°未満、②15°以上30°未満、③30°以上35°未満、④35°以上の4区分とし、0.5m及び5mメッシュで傾斜区分図を作成するものとする。

第5章 森林資源解析

(樹冠高データ作成)

第22条 航空レーザ計測データを用いて、樹冠表層高を表現するために不要となる送電線などの情報を除去し、樹冠表層面の高さ(標高値)のモデルである樹冠表層高データ(DCSM: Digital Canopy Surface Model)を作成するものとする。また、地盤標高データ(DTM)との差分により、樹冠高データ(DCHM: Digital Canopy Height Model)、並びに樹冠高区分図を作成するものとする。

(林相区分図データ作成)

第23条 航空レーザ計測データ等から、以下の手法により林相区分図を作成するものとする。

- (1) 林相識別図の作成

航空レーザ計測データの反射強度等から林相を容易に識別できる林相識別図を作成す

る。林相識別図は、熟練者でなくてもスギ・ヒノキ・その他の樹木を明瞭に識別できることとし、境界の参考としても単木で判読できる精度を有し、想定境界線をなぞれるものとする。

(2) 林相区分図データの作成

林相識別図及び航空レーザ計測時に撮影した空中写真を判読し、林相区分図を作成する。林相の区分はスギ、ヒノキ、その他針葉樹、広葉樹、竹林、新植地、伐採跡地、その他の8項目程度とし、最小抽出面積は20m四方(1/5,000図上で4mm四方)とする。

樹種の判読は目視を基本とするが、作業過程で自動判読を併用することは可能とする。ただし、この場合は自動判読を行った全域について最終的に目視確認を行い、目視判読と同等の精度を確保するものとする。

自動判読に用いた学習データについては、発注者が必要と認めた場合は、成果として納品する。

なお、針葉樹と広葉樹の複層林である場合等、複数の樹種が混交した林分である場合は、優先している樹種の林相に区分する。

また、同一樹種であっても、本数密度や樹高に明らかな違いがある場合は、区分を分割するものとする。

林相解析には、目視検証と所有者界の考慮を加えた上でシームレスの判読を実施し、林相区分図としてポリゴンデータ化を行う。林相区分図は今後の森林整備や境界明確化事業に活用するため、メッシュデータでの作成やメッシュデータをベースとした編集等でのポリゴン化は不可とする。

(現地調査)

第24条 レーザ解析結果の検証と胸高直径の推定のため、スギ、ヒノキについて、現地調査を行うものとする。

(1) 現地調査

現地調査は、円形の調査プロット(スギ、ヒノキは面積0.04ha)を設け、プロットの中心の位置座標をGNSSにより記録し、胸高直径6cm以上の樹木を対象として、樹種、樹木本数、樹高、胸高直径等を計測するものとする。また、調査プロットの階層構造植被率、間伐等の実施状況などを記録し、概況をデジタルカメラで記録するものとする。なお、調査結果はshape形式(ポイントデータ)でとりまとめるものとする。

調査プロットは、林齢や樹高、立木密度が異なる林分を選定し、若齢林や壮齢林など地域に成立している様々な林分を網羅するように設定するものとする。なお、調査箇所数は、スギ、ヒノキで各々30箇所、計60箇所程度とし、監督員と協議の上、決定するものとする。

(2) 精度検証

解析データの検証として、針葉樹人工林の立木本数、樹高、胸高直径、材積について、調査プロット内の現地調査結果と航空レーザ解析結果を比較して、航空レーザ解析結果の整合性を検証するものとする。なお、比較検証の結果は中間打合せ協議にて示し、各プロットの精度(絶対誤差率)を明示するものとする。

森林資源解析結果の精度は解析平均絶対誤差率 20%以内とし、これを超える場合は監督員と協議の上、是正処置を講ずる、または要因を必ず考察するものとする。

(森林資源解析)

第25条 作成された航空レーザ計測データと現地調査から、針葉樹人工林は(1)～(5)の森林情報を整備するものとする。

(1) 樹頂点位置の抽出と立木本数の算出

スギ、ヒノキの針葉樹人工林を対象に、航空レーザ計測データを解析して樹頂点の位置を抽出し、単木位置情報を Shape 形式で整備して、立木本数を算出するものとする。

(2) 樹高の算出

抽出した樹頂点について、樹冠高データ及び樹頂点の位置情報等から単木毎に樹高を計測する。

(3) 胸高直径の推定

樹冠高データから算出した樹冠投影面積、樹冠表面積、樹冠体積、樹高、樹冠長等と後述する現地調査による胸高直径を基に単回帰分析、重回帰分析を行い、10パターン以上の回帰式を作成し最も統計的に適切と判断された回帰式を利用して単木毎の胸高直径を推定するものとする。なお、採用する回帰式については、その根拠を明らかにし、発注者と協議して決定したものを採用するものとする。樹冠高データからの各指標の算出は下記によるものとする。

① 樹高：同条(2)による

② 樹冠面積：同条(1)の樹頂点を基にした watershed 法により、各単木の樹冠の重なりのないよう算出する。

③ 樹冠長：②で算出した樹冠の中での樹冠高データの最大値と最小値の差分による

④ 樹冠表面積：②と③より算出する。

⑤ 樹冠体積：②と③より算出する。

⑥ 樹冠長率：①と③より算出する。

(4) 材積の算出

解析で得られた樹高と胸高直径から、立木幹材積式により単木ごとの材積を算出するものとする。

(5) 荒廃森林の抽出

航空レーザ解析で得られた単木データ、林分データ等を用い、人工林の森林資源状況を示す指標値として、収量比数、相対幹距比、形状比、樹冠長を算出することにより、人工林の荒廃状況を把握し、人工林の混み具合指標図を作成する。

① 収量比数：森林の混み具合を示す収量比数 (R_y) (ある樹高での上限の本数密度：最多密度を1としたときの相対的な混み具合を表す指数) を算出するものとする。

② 相対幹距比：森林の混み具合を示す相対幹距比 (S_r) (上層木の平均樹高に対する平均個体間距離) を算出するものとする。

③ 形状比：樹木の健全性を示す形状比 (樹高を胸高直径で割った値) を算出することとする。

- ④ 樹冠長：樹木の風雪害に対する耐性を表す樹冠長及び樹冠長率（樹冠の長さを樹高で割った値）を算出することとする。

（データとりまとめ）

第26条 データとりまとめは次のとおりとし、詳細については、監督員と協議の上、決定するものとする。

- (1) スギ、ヒノキの針葉樹人工林の単木情報は、樹種、樹高、胸高直径、単木材積等を属性情報として付与し、樹木情報の Shape 形式ファイルを作成する。
- (2) スギ、ヒノキの針葉樹人工林の単木情報は、樹種別の平均樹高、立木本数、立木密度、ha 当たり材積、合計幹材積、収量比数、相対幹距比をとりまとめた森林資源情報一覧表を作成し、森林情報の Shape ファイルを作成するとともに、人工林については樹種別の立木密度分布図、平均樹高分布図、平均胸高直径分布図、材積（ha 当り）分布図、合計材積分布図を作成するものとする。
- (3) 集計の区画は、県や市町村が保有する森林計画図または地番図の小班や地番を単位とする。使用する区画については、監督員と協議の上、決定するものとする。1 区画に複数の林相が混在する場合は、以下の 2 通りの方法で集計を行う。なお集計最小面積は 100m² を想定するが、監督員と協議の上、決定するものとする。
 - ① 区画内で最も面積が大きいものを第 1 林相とし、以降は面積の順に第 2 林相、第 3 林相とする。ただし、林相の面積が集計最小面積未満の樹種は集計の対象としない。
 - ② 1 区画を林相により細分化したデータの作成を行う。区画と林相の重ね合わせにより発生した集計最小面積未満のポリゴンは、貸与区画の小班もしくは筆内における直近の林相ポリゴンに統合すること。

第 6 章 打合せ協議

（打合せ協議）

第27条 本業務における打合せ協議は、着手前、中間 2 回、完了時の延べ 4 回を標準とし、時期等については監督員と打合せして決定することとする。

また、本業務の実施期間中、受注者は、前月までの業務の進捗状況を翌月の 10 日までに報告するものとし、打合せ事項については、その内容を受注者が協議記録簿に明記し、発注者に提出の上、承認を受けるものとする。

第 7 章 報告書作成

（報告書作成）

第28条 受注者は、下記内容を記した業務報告書を作成し、発注者に提出するものとする。

- (1) 業務計画に関すること
- (2) 業務検討事項に関すること
- (3) 成果品に関すること

(4) 打合せ協議に関すること

第8章 成果品

(データ仕様)

第29条 本業務で作成したデータは、岡山県森林クラウドシステム（「森林クラウドシステムに係る標準仕様書（森林GISフォーラム標準仕様分科会）」に準拠）で活用する事を想定しており、システムに搭載するデータ仕様は次のとおりとする。

- (1) 受注者はデータ作成着手前に発注者と打合せを実施し、データ搭載に必要な内容を確認するものとする。
- (2) 受注者は GIS データの納品は電子媒体で納品するものとし、データ項目、データタイプ、属性名称、型、サイズ等の GIS に搭載するために必要な内容を記載したデータファイル説明書を添付する。
- (3) 納品された GIS データは発注者からシステム導入会社にセットアップ作業を行わせるものとする。
- (4) データセットアップについては、本業務終了後であるが、データセットアップが完了し、発注者が森林クラウドシステムで不具合なく利用できるまでが、受注者が責任を負うものとする。
- (5) データの不備等が発見され、再セットアップが必要となった場合は、受注者は発注者と協議の上、データの不備等を修正し、納入するものとする。

(納入成果品)

第30条 本業務の納入成果品は以下のとおりとする。

- (1) 地形解析
 - ① 傾斜区分図 (Tiff 形式)
- (2) 森林資源解析
 - ② 樹冠高データ (DCHM) (TXT 形式)
 - ③ 樹冠高区分図 (Tiff 形式)
 - ④ 林相識別図 (Tiff 形式)
 - ⑤ 林相区分図 (Shape 形式)
 - ⑥ 単木ポイント情報に樹種、樹高、胸高直径、単木材積情報を付与したデータ (Shape 形式)
 - ⑦ 地番又は林小班区画ごとの森林資源情報データ (Shape 形式、excel)
 - a. 立木密度分布図 (Tiff 形式)
 - b. 平均樹高分布図 (Tiff 形式)
 - c. 平均胸高直径分布図 (Tiff 形式)
 - d. 材積 (ha 当り) 分布図 (Tiff 形式)
 - e. 合計材積分布図 (Tiff 形式)
 - ⑧ 地番又は林小班区画ごと人工林の混み具合指標図 (収量比数、相対幹距比、形状比、

- 樹冠長率) (Tiff 形式)
- ⑨ 現地調査票 (PDF 形式)
- ⑩ 現地調査地点 (Shape 形式)
- ⑪ 現地写真 (JPEG 形式)
- ⑫ 打合せ記録
- (3) 調査報告書 (2部)
 - 森林資源解析の内、胸高直径推定式採用根拠計算資料、精度検証報告書を含む
- (4) 電子成果品 (外付 HDD 1 個)
- (5) その他監督員が指示するもの

以上

- 1 平成 30 年度森林域における航空レーザ計測業務（その 1）成果物（林野庁）
 - ・ 調査報告書
 - ・ 航空レーザ計測データ
 - ・ 三次元計測データ、オリジナルデータ

- 2 おかやまの森整備公社 J クレジット創出プロジェクト 航空レーザ測量データ
解析業務成果物（三井物産(株)）

- 3 その他データ

名 称	内 容	備 考
林地台帳地図	Shape ファイル形式	
森林簿	csv 形式	
森林計画図	Shape 形式	林班、小班、区画
その他協議により必要となる資料		



令和6年度航空レーザ計測成果による森林資源解析業務
 (笠岡市、井原市、高梁市、浅口市、早島町、里庄町) 位置図

<凡例>

- 地理院タイル
- 市区町村境界

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の電子地形図(タイル)を複製したものである。(承認番号 平28情復 第1021号)