

令和6年度森林資源調査手法の複合利用に関する評価検証委託事業仕様書

第1 件名

令和6年度森林資源調査手法の複合利用に関する評価検証委託事業

第2 事業の背景と目的

我が国では、全国の森林資源情報（樹種、面積、樹高、材積等）の把握について、①都道府県（民有林）及び森林管理局（国有林）が作成する森林簿¹、②林野庁が実施する森林生態系多様性基礎調査²、③都道府県や森林管理局が実施する航空レーザ測量による森林資源解析³の主に3つの方法により推計が行われている。

このうち、森林生態系多様性基礎調査については、平成11年度から開始し、令和5年度で第5期（同一地点における5巡目の）調査が完了するなど、定点における継続的な現地調査データが蓄積されるとともに、航空レーザ測量による森林資源解析については、平成20年代半ばに開始し、直近10年間で全国の民有林の半数において実施されるなど面的なデータが蓄積されるに至った。また、森林簿の作成については、近年は、従来の空中写真判読から、高分解能な衛星データを活用する方法に置き換わってきているなど、活用するリモートセンシング技術も多様化してきている。

このような中、航空レーザ測量については、測量を実施してから10年を経過した地域があるにも関わらず、予算制約により再測量が実施できず、これに基づく森林資源情報が更新されないという課題があるとともに、予算面を考慮した航空レーザ測量に代わる低コストなリモートセンシングの活用の検討も具体化されていないという課題がある。加えて、森林生態系多様性基礎調査については、全国统一の仕様に基づく継続調査であるにも関わらず、近年主流化しているリモートセンシングによる森林資源調査手法の精度検証、データ更新のモデル構築等に活用できていないという課題があるなど、それぞれの調査手法の時空間スケール・コストのメリットを活かしたデータの複合利用・相互補完が実施されていない。

そこで、本事業では、近年調達がし易くなった高分解能な光学衛星データを活用した森林資源情報の把握手法について、推定精度の検証など技術的な情報を整理するとともに、その検証において、航空レーザ測量による森林資源解析データや森林生態系多様性基礎調査の現地調査データを活用するなど、リモートセンシングと現地調査を組み合わせた効率的な森林資源調査手法の確立に向けた検討を行うことを目的とする。

¹ 施業履歴や空中写真判読から樹種や林齢を整理するとともに、地位と林齢の関係（成長曲線）から材積等を更新する帳簿データ

² 全国の森林に4km格子点（約1.6万点）を設置し、5年ごとに現地プロット調査を実施するもの

³ 有人航空機から行う地上解像度0.5m（地図情報レベル500）に相当するレーザスキャンの成果から、樹種分類、樹高測定等を行うもの

第3 事業内容

本事業は、栃木県を実証地域とし、栃木県が公開し、又は個別に貸与する航空レーザ測量データと林野庁が個別に貸与する栃木県内の森林生態系多様性基礎調査データ（以下、両者を合わせ「貸与データ」という。）を活用し、光学衛星データについて、以下1から3までの検証を行うとともに、4の整理を行うものとする。なお、比較検証地点数は、調達可能な光学衛星データの範囲や品質に応じるものの、別紙1に示す貸与データの位置図を参照し、森林生態系多様性基礎調査の調査地点を最大限活用すること。

1 樹種分類精度の検証

(1) 実施事項

①光学衛星データの調達及び樹種画像分類の実施

別紙1に示す貸与データの位置図を参照し、検証に必要な光学衛星データを調達した上で、光学衛星データを画像分類し、スギ・ヒノキ等の樹種分類図を作成するものとする。

②樹種分類精度の検証

①で作成した樹種分類図について、貸与データに含まれる航空レーザ測量に基づく樹種ポリゴン、単木ポイント及び森林生態系多様性基礎調査の調査地点データと比較検証し、樹種分類図の精度を評価するものとする。

(2) 留意事項

①における光学衛星データの調達にあたっては、貸与データが整備された時期（測量・調査時期）を踏まえ、経年誤差の少ない光学衛星データを調達すること。また、地上解像度0.5mを目安として、より高分解能な光学衛星データを調達すること。加えて、オルソ変換や位置補正を行い、以下2及び3の検証に必要な位置精度を確保すること。なお、別紙1に記載の通り、林野庁貸与データは、0.04ha（半径約11m）の円形プロットで調査されているので、担保すべき位置精度の水準の参考とすること。

Maxar社及びAirbus DS社の衛星画像検索ツールに基づく、検証利用が可能と想定されるデータ一覧（雲掛かりの少ないステレオペア画像の位置図等）を別紙2及び3に添付するので調達の参考とすること。なお、実証に用いるデータをこの検索結果に制限するものではない。

光学衛星データの日視判読結果を教師データとした樹種画像分類を実施し、光学衛星データそのもののポテンシャル評価を行うとともに、貸与データの一部を教師データ作成に活用した上で樹種画像分類を実施するなど、他の森林資源調査手法との相互利用の効果も評価すること。

2 樹高・樹冠高の推定精度の検証

(1) 実施事項

①光学衛星データの調達及びDSM並びにDCHMの作成

別紙1に示す貸与データの位置図を参照し、検証に必要な光学衛星データを調達した上で、光学衛星データからDSM (Digital Surface Model ; 表層高) を作成するとともに、貸与データに含まれる航空レーザ測量に基づくDEM (Digital Elevation Model ; 標高) との差分結果からDCHM (Digital Canopy Height Model ; 樹冠高) を作成するものとする。DSM及びDCHMは、貸与データのDEMの空間解像度に合わせ、0.5mグリッドで作成することを標準とする。

②樹高・樹冠高の推定精度の検証

①で作成したDCHMについて、貸与データに含まれる航空レーザ測量に基づくDCHM、単木ポイント及び森林生態系多様性基礎調査の調査地点データと比較検証し、樹高・樹冠高の推定精度を評価するものとする。

(2) 留意事項

光学衛星データの調達にあたっての留意事項は、1(2)に準じるものとする。

光学衛星データによるDCHMの作成にあっては、貸与データに含まれる0.5mグリッドのDEMからDCHMを作成するとともに、当該DEMを1.0mグリッドにダウンサイジングした上でDCHMを作成するなど、地図情報レベル1,000相当の航空レーザ測量が実施されている地域における光学衛星データのポテンシャル評価にもつながる検証を行うこと。

なお、DCHMの作成にあたり、貸与されるDEMだけで不足する場合は、国土地理院等が保有するグリッドデータを入手し、解析の用に貸与することができる場合があるので、必要な旨を監督職員に申し出ること。

3 立木本数・樹冠投影面積の推定精度の検証

(1) 実施事項

2(1)で作成したDCHMや調達した光学衛星データに基づき、立木本数及び樹冠投影面積の推定を行うこと。

推定結果について、貸与データに含まれる航空レーザ測量に基づくDCHM、単木ポイント及び森林生態系多様性基礎調査の調査地点データと比較検証し、立木本数・樹冠投影面積の推定精度を評価するものとする。

(2) 留意事項

貸与データに含まれる単木ポイントは、当該貸与データを整備した事業者の独自手法に基づくDCHM解析の結果であるため、受託者の手法に基づくDCHM解析の結果と一致しない場合が想定される。そのため、受託者においても、航空レーザ測量に基づくDCHMから再度単木ポイントの抽出を行うなど、より正確な比較検証が行えるよう留意すること。

4 光学衛星データに基づく森林資源調査手法の導入に関する課題整理

上記1から3までの検証結果を踏まえ、全国の森林資源情報を継続的に把握する手法として、光学衛星データが技術的に活用可能かを検討するとともに、活用するにあたっての課題を整理し、報告書としてまとめること。

報告書を整理するにあたっては、航空レーザ測量による森林資源解析の推定精度との比較を論じるとともに、高分解能な光学衛星データの調達を海外衛星に依存している現状や航空レーザ測量による高分解能なDEMの整備が全国で完了していない現状を踏まえつつ、光学衛星データを活用できる区域について考察を加えるほか、光学衛星データによる継続的な森林資源情報の更新、二時期の衛星データ比較による成長量把握の技術的潜在性やそれに必要とされるコストについて言及するなど、光学衛星データの活用ポテンシャルについて評価すること。また、光学衛星データを活用するにあたり、当該データを補完する現地調査データとして、森林生態系多様性基礎調査データの活用ポテンシャルについて言及すること。

第4 事業期間

契約締結の日から、令和6年12月20日までとする。

第5 成果品

(1) 報告書

DVD-RW等に電子データ(資料一式を結合したpdfと、連番を付した個別のword, excel, power point, jpeg等)を格納し、2部。なお、紙媒体での納品は不要とする。

(2) 解析データ

第3の1から3までで作成した解析データについて、ポータブルHDD等に格納し、2部。なお、データ容量を踏まえ、(1)のDVD-RW等と一体として格納することとしても差し支えない。

(3) 留意事項

上記(1)及び(2)について、あらかじめウイルスチェックを実施し、当該検査結果に関する情報(使用したソフトウェア名称、バージョン、検査年月日)を印字し、又はラベルを添付すること。

(4) 納入先

林野庁森林整備部計画課全国森林計画班(農林水産省別館7階 ドアNo.別713)

第6 その他

- (1) 業務の目的を達成するために、監督職員は、業務状況・進行状況に関して必要な指示を行えるものとし、受託者はこの指示に従うものとする。なお、受託者は、監督職員と本事業の円滑な進捗及び成果品の質の向上を図るため、打合せを初回、中間、完

了時以外にも必要に応じて実施するものとする。受託者は、打合せ後速やかに打合せ記録簿を作成し、監督職員の承諾を得るものとする。

- (2) 委託者及び栃木県からの貸与物件については、本事業の遂行のためにのみ利用するものとし、本事業と無関係の部署及び再委託契約者以外の他者への譲渡並びに本事業の遂行目的以外でのデータの複製は禁止する。また、貸与物件は、本事業の完了までに返却するものとする。
- (3) 受託者は、本事業の遂行に当たり知り得た事項について、契約期間に関わらず外部に漏らしてはならない。なお、本事業の遂行を支援した学識経験者の所属する研究機関が本事業の成果を学会発表や学術論文等において公表したい場合は、事前に委託者と協議を行うものとする。
- (4) 受託者は、成果物等について、納品期日までに委託者に内容の説明を実施して検収を受けること。検収の結果、成果物等に不備又は誤り等が見つかった場合には、直ちに必要な修正、改修、交換等を行い、変更点について委託者に説明を行った上で、指定された日時までに再度納品すること。
- (5) 本業務における成果物の著作権者及び二次的著作物の著作権（著作権法第21条から第28条に定めるすべての権利を含む。）は、受託者が本調達の実施の従前から権利を保有していた等の明確な理由によりあらかじめ提案書にて権利譲渡不可能と示されたもの以外は、全て委託者に帰属するものとする。

委託者は、成果物について、第三者に権利が帰属する場合を除き、自由に複製し、改変等し、及びそれらの利用を第三者に許諾することができるとともに、任意に開示できるものとする。

本件に関する権利（著作権法第21条から第28条に定める全ての権利を含む。）及び成果物の所有権は、委託者から受託者に対価が完済されたとき受託者から委託者に移転するものとする。

納品される成果物に第三者が権利を有する著作物（以下、「既存著作物」という。）が含まれる場合には、受託者は、当該既存著作物等の使用に必要な費用の負担及び使用許諾契約等に関わる一切の手続を行うこと。この場合、本業務の受託者は、当該既存著作物の内容について事前に委託者の承認を得ることとし、委託者は、既存著作物等について当該許諾条件の範囲で使用するものとする。

受託者は委託者に対し、一切の著作権人格権を行使しないものとし、また、第三者をして行使させないものとする。

- (6) 本事業における人件費の算定に当っては、別添の「委託事業における人件費の算定等の適正化について」に従って行うものとする。なお、委託者は受託者から提出された人件費の算定について確認するため、原則として人件費単価表（受託者が組織として人件費単価を定めている場合）又は実際に従事する（した）者の給与明細を確認する。

- (7) この仕様書に定めなき事項又はこの業務の実施に当たり生じた疑義については、必要に応じ委託者と受託者が協議を行うものとする。
- (8) 受託者は、本事業の実施に当たり、本事業に関連する環境関係法令（エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律（省エネ法）、国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）等）を遵守するとともに、本事業の実施が新たな環境負荷を与えることにならないよう、以下の取組に努めるものとする。
- ① エネルギーの削減の観点から、オフィスや車両・機械などの電気、燃料の使用状況の記録・保存や、不必要・非効率なエネルギー消費を行わない取組（照明、空調のこまめな管理や、ウォームビズ・クールビズの励行、燃費効率の良い機械の利用等）に努めること。
 - ② プラスチック等の廃棄物の削減に努めるとともに、資源の再利用を検討すること。
 - ③ 物品調達に当たっては、エネルギーの節減及び生物多様性への悪影響の防止等の観点から、環境負荷低減に配慮したものの調達に努めること。
 - ④ みどりの食料システム戦略<<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/index.html>>の理解に努めるとともに、環境配慮の取組方針の策定や研修の実施に努めること。

1 貸与データの概要

(1) 栃木県公開データ

2021年及び2022年に実施された航空レーザ測量に基づく森林資源解析結果（DEM、樹種ポリゴン、DCHM、レーザ林相図ほか）について、G空間情報センターにおいて一般公開されているものを利用する。

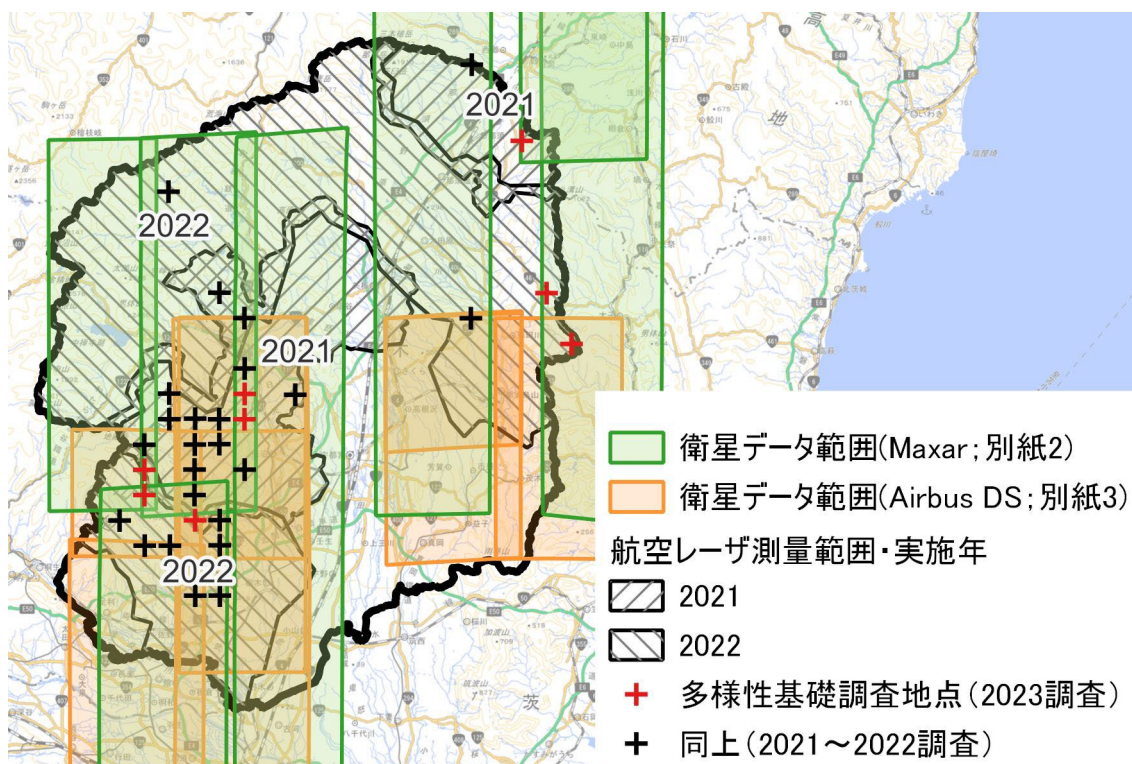
(2) 栃木県貸与データ

上記で公開されていない航空レーザ測量のDCHMから作成された単木ポイント（スギ・ヒノキ別の単木位置、樹高、胸高直径、材積が属性情報として整理されている。）や、DCHMから取得した樹高、樹冠投影面積から胸高直径、材積を推計する際に作成された回帰式の検討記録等が記された航空レーザ測量事業の報告書等について、個別に貸与する。

(3) 林野庁貸与データ

2021年から2023年に実施された栃木県内の森林生態系多様性基礎調査データ一式（スギ・ヒノキが優占するプロット計30箇所程度）を個別に貸与する。データには、0.04haの円形プロット内の胸高直径6cm以上全立木の本数、樹種並びに直径のほか、林冠を構成する20本程度の立木の樹高、円形プロットの中心座標、立木位置の見取り図及び林内写真が含まれる。

2 貸与データ等の位置関係図



別紙3 検証利用が可能と想定される光学衛星データ一覧(Airbus DS社)

1 光学衛星データのイメージ図



2 上記光学衛星データの諸元

製品名	製品 ID	雲量率 (%)	撮影日時
Pléiades 0.5-m	DS_PHR1B_202311180140074_FR1_PX_E139N36_0713_01728	0	2023-11-18T01:40:10
Pléiades 0.5-m	DS_PHR1B_202310180128526_FR1_PX_E140N36_0117_01787	0	2023-10-18T01:28:55
Pléiades 0.5-m	DS_PHR1B_202211140129086_FR1_PX_E139N36_0707_03316	0	2022-11-14T01:29:14
Pléiades 0.5-m	DS_PHR1B_202102210133126_FR1_PX_E140N36_0415_03390	0	2021-02-21T01:33:18
Pléiades 0.5-m	DS_PHR1B_202102140136331_FR1_PX_E139N36_0913_01787	0	2021-02-14T01:36:36
Pléiades 0.5-m	DS_PHR1B_202210190128413_FR1_PX_E140N36_0115_03316	0.3	2022-10-19T01:28:46
Pléiades 0.5-m	DS_PHR1B_202210310136139_FR1_PX_E139N36_0913_04961	0.8	2022-10-31T01:36:22
Pléiades 0.5-m	DS_PHR1A_202210300144206_FR1_PX_E139N36_0909_08058	3.9	2022-10-30T01:44:34

出典) <https://www.intelligence-airbusds.com/en/4871-ordering>