

# 業務仕様書

## 第1章 総則

### 第1 適用範囲

本特記仕様書は、以下に掲げる支出負担行為担当官林野庁長官（以下「発注者」という。）が発注する航空レーザ測量及び航空レーザ測量成果の解析業務（以下「本業務」という。）について適用され、本業務を受託する者（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。

### 第2 件名

令和6年度飛散予測の高度化に向けた航空レーザ計測・解析事業（栃木県東部）

### 第3 業務目的

多くの国民を悩ませ続けている花粉症問題の解決に向け、政府は、令和5年4月に「花粉症に関する関係閣僚会議」を設置し、同年5月に「花粉症対策の全体像」を策定した。このうち、飛散対策においては、航空レーザ計測・解析により、スギ人工林の分布、資源量及び森林地域の情報を高精度化するとともに、そのデータを公開することにより、民間事業者が実施する飛散予測の精度向上を支援することとされている。

そこで本業務は、スギ人工林の分布、資源量及び森林地形の情報を高精度化することを目的に、航空レーザ測量及び航空レーザ測量成果の解析を実施し、花粉症対策の全体像に掲げるスギ花粉飛散量の予測の精度向上に向けた情報基盤を整備することを目的とする。

### 第4 関係法令等の準拠

本業務の実施にあたっては、本業務仕様書及び契約書によるほか、下記の関係法令等に準拠して行うものとする。

- (1)測量法(昭和24年法律第188号)
- (2)森林法(昭和26年6月26日法律第249号)
- (3)航空法(昭和27年法律第231号)
- (4)著作権法(昭和45年法律第48号)
- (5)個人情報の保護に関する法律(平成15年法律第57号)
- (6)地理空間情報活用推進基本法(平成19年法律第63号)
- (7)林野庁測定規程(平成24年1月6日23林国業第100号-1)
- (8)公共測量作業規程の準則(平成20年3月31日国土交通省告示第413号)
- (9)地理情報標準プロファイル(国土交通省国土地理院)
- (10)その他関係法令、規則、通達等

### 第5 技術力・実施体制の確保

- 1 本業務の実施にあたっては、成果品の品質保証、情報管理における信頼性を確保するため、

航空レーザ測量成果の解析に関する相当の知識、経験があることに加え、以下に示す条件を満たす技術者を配置し、その旨を発注者に通知すること。

- (1) 技術士法（昭和 58 年法律第 25 号）に基づき登録された技術士（森林部門）の資格を有し、地図情報レベル 500 に相当する航空レーザ測量成果を活用した地形及び森林の解析の業務経験を有する者を管理技術者として配置すること。
- (2) (公社) 日本測量協会が認定する空間情報総括監理技術者の資格を有し、地図情報レベル 500 に相当する航空レーザ測量に係る業務経験を有する者を照査技術者として配置すること。
- (3) 上記の管理技術者と照査技術者は兼ねることはできないものとすること。
- (4) 担当技術者は、測量法に基づく測量士の資格を有する者とすること。

2 本業務の実施にあたっては、発注者が別途発注する類似業務との兼務を可能な限り排除し、本業務の円滑な履行のための実施体制を確保すること。

## 第 6 関係官公署への手続等

- 1 受注者は、公共測量の実施や測量成果の使用など測量法の手続に必要な関係書類の作成や申請等の支援を行うものとする。
- 2 本業務の実施にあたり、必要な関係官公署への諸手続は受注者が速やかに行い、その写しを監督職員に提出するものとする。

## 第 7 航空機登録証明書及び安全報告書の提出

- 1 本業務の測量区域には、航空機事故が生じた場合に甚大な災害につながる重要施設や市街地が存在しているため、受注者は、航空機運航時の安全管理を徹底しなければならない。
- 2 受注者は、航空機運航時の安全性等に関する発注者の確認を受けるため、本業務に使用する航空機の登録証明書の写しをあらかじめ発注者に提出するものとする。なお、航空機の登録証明書は、国際民間航空条約及び航空法におけるものとする。
- 3 受注者は、航空法第 111 条の 6 及び同法施行規則第 221 条の 5 に基づき作成・公表している以下の内容を網羅した直近 1 年以内の安全報告書を提出し、又は安全報告書が公表されているインターネットウェブページの掲載先を通知するものとする。
  - (1) 輸送の安全を確保するための事業の運営の基本的な方針に関する事項（規則第 221 条の 6 第 1 号）
  - (2) 輸送の安全を確保するための事業の実施及びその管理の体制に関する事項（同条第 2 号）
  - (3) 航空法第 111 条の 4 の規定による報告に関する事項（同条第 3 号）
  - (4) 輸送の安全を確保するために講じた措置及び講じようとしている措置に関する事項（同条第 4 号）

## 第 8 貸与資料

- 1 発注者は、受注者の求めに応じ、以下の資料等を貸与するものとする。ただし、栃木県・関東森林管理局が保有し、管理する資料である場合は、監督職員に貸与の必要性を説明の上、監督職員に関係機関への連絡調整の対応を求めなければならない。
- 2 受注者は、発注者又は上記 1 の関係機関（以下「発注者等」という。）から貸与された資料に

について、本業務の遂行のためにのみ利用するものとし、本業務と無関係の部署及び再委託・請負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ものとする。

- 3 受注者は、発注者等から貸与された資料又は当該資料に記録された情報について、漏えいし、毀損し、又は滅失したときは、発注者に直ちに報告し、その後の対応について指示を受けなければならない。
- 4 受注者は、貸与された資料について、本業務の完了までに返却しなければならない。

#### ＜貸与資料の一覧＞

- (1) 栃木県が実施した過去の航空レーザ測量成果
- (2) 栃木県の航空レーザ測量成果を解析した地形及び森林に関するデータ、現地調査データ
- (3) 栃木県の森林簿、森林計画図
- (4) 関東森林管理局の森林調査簿、森林計画図

### 第9 土地の立入り

- 1 本業務は、国有地又は公有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は、受注者は、当該土地の所有者等に対し、本業務及び森林法並びに測量法の趣旨を十分に説明しなければならない。
- 2 受注者は、測量等のため国有地、公有地又は私有地に入るときは、発注者が発行する身分証明書等を携帯し、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。

### 第10 使用機器の検定等

- 1 本業務に使用する測量機器等については、測量精度の水準を確保するため、(公社)日本測量協会等の第三者機関による検定基準に合格したものを使用しなければならない。また、航空レーザ測量システムは、6か月以内にボアサイトキャリブレーションを実施したものを使用しなければならない。
- 2 納入する成果のうち、検定機関の検定を受けるものについては、監督職員と協議の上、その内容(検査の箇所、割合等)を決定すること。また、受検した結果として、同機関の発行する検定証明書及び測量成果品検定記録書(品質管理図を含む)を提出すること。

### 第11 その他

- 1 監督職員は、本業務の目的を達成するために、業務状況・進行状況に関して受注者に必要な指示を行えるものとし、受注者はこの指示に従うものとする。なお、受注者は、本業務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、完了時以外にも監督職員と必要に応じて実施するものとする。受注者は、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 本業務及び本仕様書を遵守するために要する経費は、全て受注者の負担とする。
- 3 受注者は、本業務の遂行に当たり知り得た事項について、契約期間に漏らし

てはならない。なお、本業務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、事前に発注者と協議を行うものとする。

4 受注者は、本業務の実施に当たり、本業務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、本業務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。

## 第2章 業務全体の概要

### 第12 業務一覧

本業務は、航空レーザ測量業務（第3章）、地形解析業務（第4章）、森林解析業務（第5章）及び業務とりまとめ（第6章）から構成される。それぞれの業務の概要は次の通りである。

#### (1) 航空レーザ測量業務

林野庁測定規程に基づく地図情報レベル500水準での航空レーザ測量を実施するものとする。業務範囲は、栃木県真岡市、益子町、市貝町、芳賀町並びに高根沢町及び茨城県桜川市並びに筑西市の2県3市4町の計測区域 579.12 km<sup>2</sup>（うち、測量区域 453.00 km<sup>2</sup>、森林区域 106.09 km<sup>2</sup>）とする。詳細は別紙のとおり。

#### (2) 地形解析業務

上記(1)の測量成果に基づき、森林資源データ解析・管理標準仕様書（森林GISフォーラム標準仕様分科会；最近改訂版2.0。以下「標準仕様書」という。）<<https://fgis.jp/cloud>>に準拠した微地形図、傾斜量図を作成するものとする。

#### (3) 森林解析業務

上記(1)の測量成果に基づき、森林資源データ解析・管理標準仕様書に準拠した樹種ポリゴン及び単木ポイントに加え、表層高DSMデータと標高DEMデータの差分に基づく樹冠高DCHMデータを作成するものとする。

#### (4) 業務とりまとめ

上記(1)から(3)の業務に係る電子成果品及び各業務を総括した報告書を作成の上、発注者に納入するものとする。

### 第13 全体計画

- 1 受注者は、本業務の全体工程を工程別に作成し、工程ごとの作業方法、使用機器、要員、日程等を取りまとめた作業計画書及び作業工程表について、契約締結後14日以内に監督職員に提出し、監督職員の承認を受けるものとする。
- 2 全体計画を作成するにあたっては、発注者が別途発注する類似業務における技術者の配置状況、実施計画との分別を示すなど、本業務の円滑な履行のための実施体制が確保されていることを明らかにしなければならない。

### 第14 履行期限

契約締結の日から令和8年2月2日（月曜日）までとする。

### 第3章 航空レーザ測量業務

#### 第15 業務概要

本業務の内容は以下のとおりとする。

- (1) 作業計画
- (2) 固定局の設置
- (3) 航空レーザ計測
- (4) 調整点の設置
- (5) 点群データの作成
- (6) 写真地図の作成
- (7) オリジナルデータの作成
- (8) グラウンドデータの作成
- (9) グリッドデータの作成
- (10) 成果データファイルの作成

#### 第16 業務内容

林野庁測定規程に基づき、以下1から10までを留意し、航空レーザ測量を実施することとする。

##### 1 作業計画

航空レーザ計測に係る作業計画を作成すること。計測範囲は、森林地域のみならず、農業地域や都市地域等を含めた土地全体で欠損の無いオリジナルデータが整備されるよう計画すること。計測時期は、落葉樹の着葉期で計画すること。

##### 2 固定局の設置

航空レーザ計測に用いるレーザ測距装置の位置をキネマティック法で求めるための地上固定局を設置すること。

##### 3 航空レーザ計測

航空レーザ測量システム（GNSS/IMU装置、レーザ測距装置及び解析ソフトウェアから構成されるもの。なお、レーザ測距装置は、林野庁測定規程に関わらず、4パルス以上計測できることが望ましい。）を用いて、地図情報レベル500（地表に対するレーザの照射密度4点/m<sup>2</sup>以上）に相当する計測データを取得するとともに、当該計測データについて、精度管理表等をもって点検を行うこと。

##### 4 調整点の設置

点群データ（レーザ測距データについて、固定局及び航空機搭載のGNSS測量機の観測データ、IMU観測データ等から得られたデータを用い、最適軌跡解析を行ったものをいう。）の点検及び調整を行うため、調整点を設置し、当該調整点の水平位置及び標高について測定を行うこと。

なお、地形の状況等により、計測区域内に調整点を設置することが不可能であると判断された場合は、監督職員と協議の上、計測区域外に設置する等の措置を行うこと。

##### 5 点群データの作成

最適軌跡解析により点群データを作成するとともに、当該作成データについて調整点成果及び計測コース間標高値に基づき比較点検をするほか、比較点検結果に応じて、点群データ作成

に係る再計算処理又は航空レーザ計測の再計測等の是正措置を講じること。

## 6 写真地図の作成

航空レーザ用数値写真（航空レーザ計測と同時期に空中から地表を撮影した画像データ）について、点群データ等を用いて正射変換し、航空レーザ用写真地図データファイルを作成すること。

なお、写真地図データファイルの地上解像度は0.25mを標準とし、ファイル単位及び形式は、2,500国土基本図図郭（2.0km×1.5km）毎のTIFF及びそのワールドファイルを基本として、監督職員と協議の上、決定すること。

## 7 オリジナルデータの作成

点群データについて、調整点成果を用いて点検・調整した三次元点群データを作成するとともに、当該三次元点群データの点検を行うこと。

なお、オリジナルデータのデータ形式は、LAS形式（ver.1.0以上）とし、位置座標のほか、反射強度等の森林資源解析に必要な属性値を格納すること。ファイル単位は、2,500国土基本図図郭（2.0km×1.5km）毎を基本として、監督職員と協議の上、決定すること。

## 8 グラウンドデータの作成

オリジナルデータからフィルタリング処理により、地表面の点群データを作成すること。フィルタリング処理を実施するに当たっては、測量区域の範囲内にあっては、自動フィルタリングを行った後、手動フィルタリングを行うこと。その他の計測区域の範囲内にあっては、自動フィルタリングのみとして差し支えない。

測量区域の範囲内にあっては、フィルタリング点検図に加え、微地形図等の地形表現による地形図を作成の上、状況を確認しながら、フィルタリング処理の精度向上に努めること。

## 9 グリッドデータの作成

グラウンドデータから内挿補間により格子状の標高データを作成するとともに、当該グリッドデータの点検を行うこと。グリッドデータの地上解像度は0.5mとし、ファイル単位及び形式は、国土基本図図郭2500（2.0km×1.5km）毎の、XYZ値をカンマ区切りで記録したcsv形式とする。

## 10 成果データファイルの作成

上記のデータ作成のほか、林野庁測定規程に定めるその他データの作成を含め、以下のとおりデータファイルを作成するとともに、これらの作業記録、品質評価表、メタデータ等を作成すること。

なお、各データファイル並びにフォルダの命名及びフォルダの構造については、公共測量作業規程の準則等の関連規定を踏まえ、明確なルールに基づいて整理すること。また、各データファイルの座標参照系は、最新の平面直角座標系に統一すること。

- (1) オリジナルデータ
- (2) グラウンドデータ
- (3) グリッドデータ
- (4) 水部ポリゴンデータ
- (5) 低密度ポリゴンデータ
- (6) 航空レーザ用写真地図データ

- (7) 位置情報ファイル
- (8) 等高線データ
- (9) 格納データリスト

## 第4章 地形解析業務

### 第17 業務概要

本業務の内容は以下のとおりとする。業務の範囲は、計測区域の全域とする。

- (1) 標高 DEM データの作成
- (2) 微地形図の作成
- (3) 傾斜量図の作成
- (4) 成果データファイルの作成

### 第18 業務内容

#### 1 標高 DEM データの作成

第3章の業務で取得したグリッドデータを基に地上解像度 0.5m の標高 DEM データ (GeoTIFF 形式) を作成すること。

ファイル単位は、2,500 国土基本図図郭 (2.0km×1.5km) 每及び市町村単位の 2 種を基本として、監督職員と協議の上、決定すること。

#### 2 微地形図の作成

上記 1 の標高 DEM データ等に基づき、森林資源データ解析・管理標準仕様書に準拠した微地形図を作成すること。図法については、CS 立体図を基本とし、ファイル単位及び形式は、2,500 国土基本図図郭 (2.0km×1.5km) 每の GeoTIFF 形式及び市町村単位の 2 種を基本として、監督職員と協議の上、決定すること。なお、本業務の区域周辺で過年度に実施された航空レーザ測量業務において、微地形図が広範に作成されている場合は、それと色調を揃えた図法による微地形図の作成にも協力すること。

#### 3 傾斜量図の作成

標高 DEM データから各ピクセルの傾斜角度を算出した上で、地上解像度 0.5m の傾斜量図及び 5m 単位で当該傾斜角度を平均した傾斜量図を作成すること。

傾斜量図のファイル単位及び形式は、2,500 国土基本図図郭 (2.0km×1.5km) 每及び市町村毎の GeoTIFF 形式を基本として、監督職員と協議の上、決定すること。

#### 4 成果データファイルの作成

以下のデータファイルを作成するとともに、これらの作業記録、品質評価表、メタデータ等を作成すること。

なお、各データファイル並びにフォルダの命名及びフォルダの構造については、公共測量として実施する航空レーザ測量業務に準じる形で、明確なルールに基づいて整理すること。また、各データファイルの座標参照系は最新の平面直角座標系に統一すること。

- (1) 標高 DEM データ
- (2) 微地形図
- (3) 傾斜量図

## 第5章 森林解析業務

### 第19 業務概要

本業務の内容は以下のとおりとする。業務の範囲は、計測区域のうち、森林区域とする。

- (1) 解析の事前準備
- (2) 樹冠高 DCHM データ等の作成
- (3) 樹種ポリゴン等の作成
- (4) 単木ポイントの作成
- (5) 成果データファイルの作成

### 第20 業務内容

#### 1 解析の事前準備

第8の貸与資料を基に間伐・皆伐・新植等の施業履歴の状況や、樹種別の若齢林・壮齢林・高齢林の分布状況等を確認するとともに、国土数値情報等のオープンデータ等から人工構造物の位置情報を把握するなど、森林資源解析の事前準備を行うこと。

#### 2 樹冠高 DCHM データ等の作成

第3章の業務で取得したオリジナルデータについて、フィルタリング処理を行い、樹冠の表層高を示す点群データを作成すること。フィルタリング処理を実施するに当たっては、第16の6の航空レーザ用写真地図データも確認しつつ、手動フィルタリングにより、建物や送電線等の人工構造物の除去を行うこと。

樹冠の表層高を示す点群データについて、林野庁測定規程に基づき航空レーザ測量において作成する地形のグリッドデータの作成に準じる方法により、地上解像度 0.5m の樹冠表層高 DSM (Digital Surface Model) データを作成すること。

樹冠表層高 DSM データについて、第18の1で作成した標高 DEM データとの差分解析をし、地上解像度 0.5m の樹冠高 DCHM (Digital Canopy Height Model) データを作成すること。

樹冠表層高 DSM データ及び樹冠高 DCHM データのファイル単位及び形式は、2,500 國土基本図図郭 (2.0km × 1.5km) 每の GeoTIFF 形式を基本として、監督職員と協議の上、決定すること。

#### 3 樹種ポリゴン等の作成

第16の6で取得した航空レーザ用写真地図データ、上記2で作成した樹冠の表層高を表す点群データ等に基づき、森林資源データ解析・管理標準仕様書に準拠した樹種ポリゴンを作成すること。ただし、ファイル単位及び形式は、市町村毎のシェープファイル形式及びジオパッケージ形式とするなど、一部仕様については、当該標準仕様書に関わらず、監督職員と協議の上、決定すること。

また、樹種ポリゴンの作成過程で、レーザの反射強度を基に林相を識別する地図（以下「林相識別図」という。）を作成する場合には、それも納入すること。ただし、これについては図法やデータ形式は問わない。

#### 4 単木ポイントの作成

上記2の樹冠高 DCHM データについて、局所最大値フィルター (Local Maximum Filter) 法や分水嶺 (Watershed) 法等により解析するとともに、第8の貸与資料に含まれる既存の回帰式を活用することにより、スギ、ヒノキ類及びマツ類の3樹種について、森林資源データ解析・管理標準仕様書に準拠した単木ポイントデータを作成すること。ファイル単位及び形式は、市町村毎の樹種別のシェープファイル形式及びジオパッケージ形式を基本として、監督職員と協議の上、決定すること。

#### 5 成果データファイルの作成

以下のデータファイルを作成するとともに、これらの作業記録、品質評価表、メタデータ等を作成すること。

なお、各データファイル並びにフォルダの命名及びフォルダの構造については、公共測量として実施する航空レーザ測量業務に準じる形で、明確なルールに基づいて整理すること。また、各データファイルの座標参照系は、最新の平面直角座標系に統一すること。

- (1)樹冠表層高 DSM データ
- (2)樹冠高 DCHM データ
- (3)樹種ポリゴン
- (4)林相識別図
- (5)単木ポイント

## 第6章 業務とりまとめ

### 第21 業務内容

第15から第20（第3章及び第5章）までの業務について、とりまとめを行い、以下に掲げる成果品を納入すること。なお、納入する電磁的記録媒体は、SSD（ソリッド・ステート・ドライブ）とし、ウィルスチェックを行い、ウィルスチェックに関する情報（ウィルス対策ソフト名、定義ファイルのバージョン、チェック年月日等）を記載したラベルを添付し、又は直接印字して、提出すること。

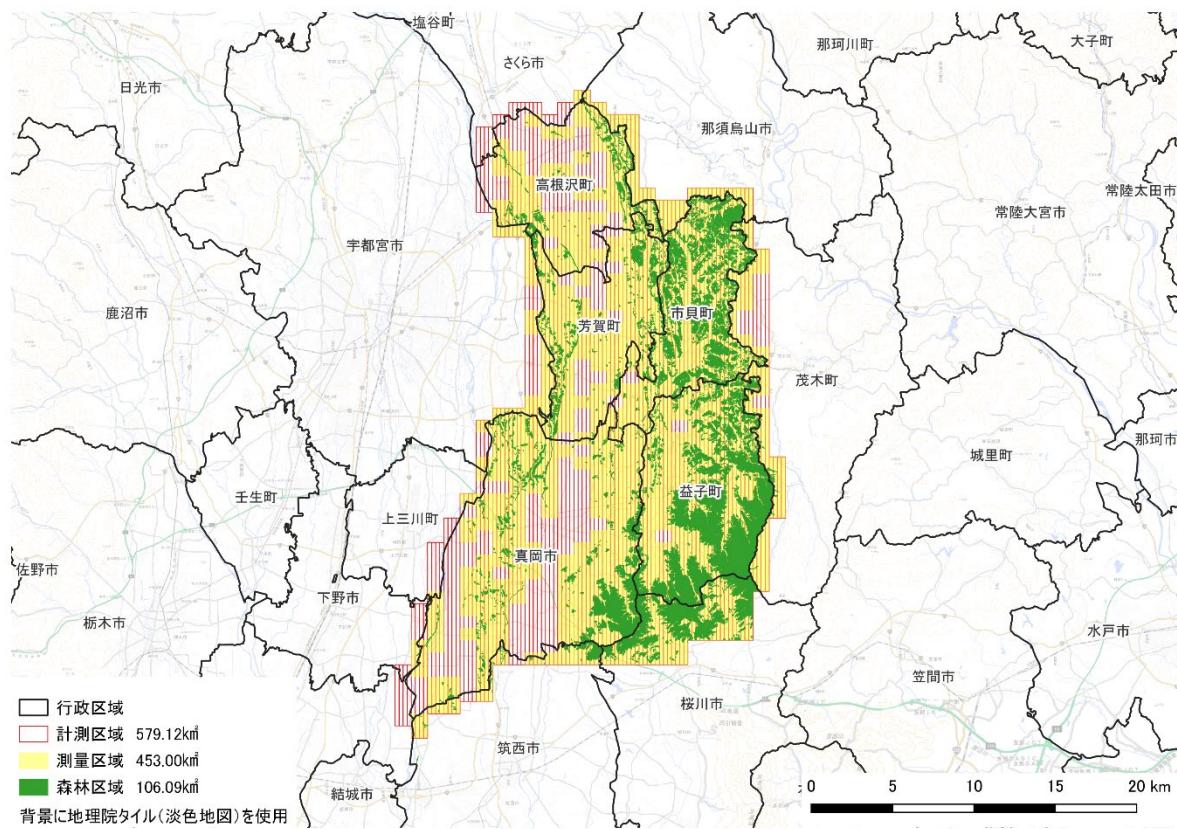
#### （1）報告書

本業務の実施概要、各種成果品の仕様に係る補足事項、各種成果品の索引となるインデックスマップ（図郭割図）などを業務報告書としてとりまとめ、製本し、5部を納入すること。

#### （2）成果データファイル一式

第16の10、第18の4、第20の5及び上記（1）で作成したデータファイルについて、電磁的記録媒体に格納し、4部を納入すること。

## 別紙



### 面積の算定方法

計測区域：2,500 國土基本図図郭の4分の1図郭を1単位とし、GIS上で求積した。

測量区域：2,500 國土基本図図郭の4分の1図郭を1単位とし、GIS上で求積した。

森林区域：民有林・国有林の森林計画図をマージし、GIS上で求積した。