

# 令和3年度 レーザ計測による森林資源データの解析・管理の 標準化事業 成果報告

令和4年3月4日

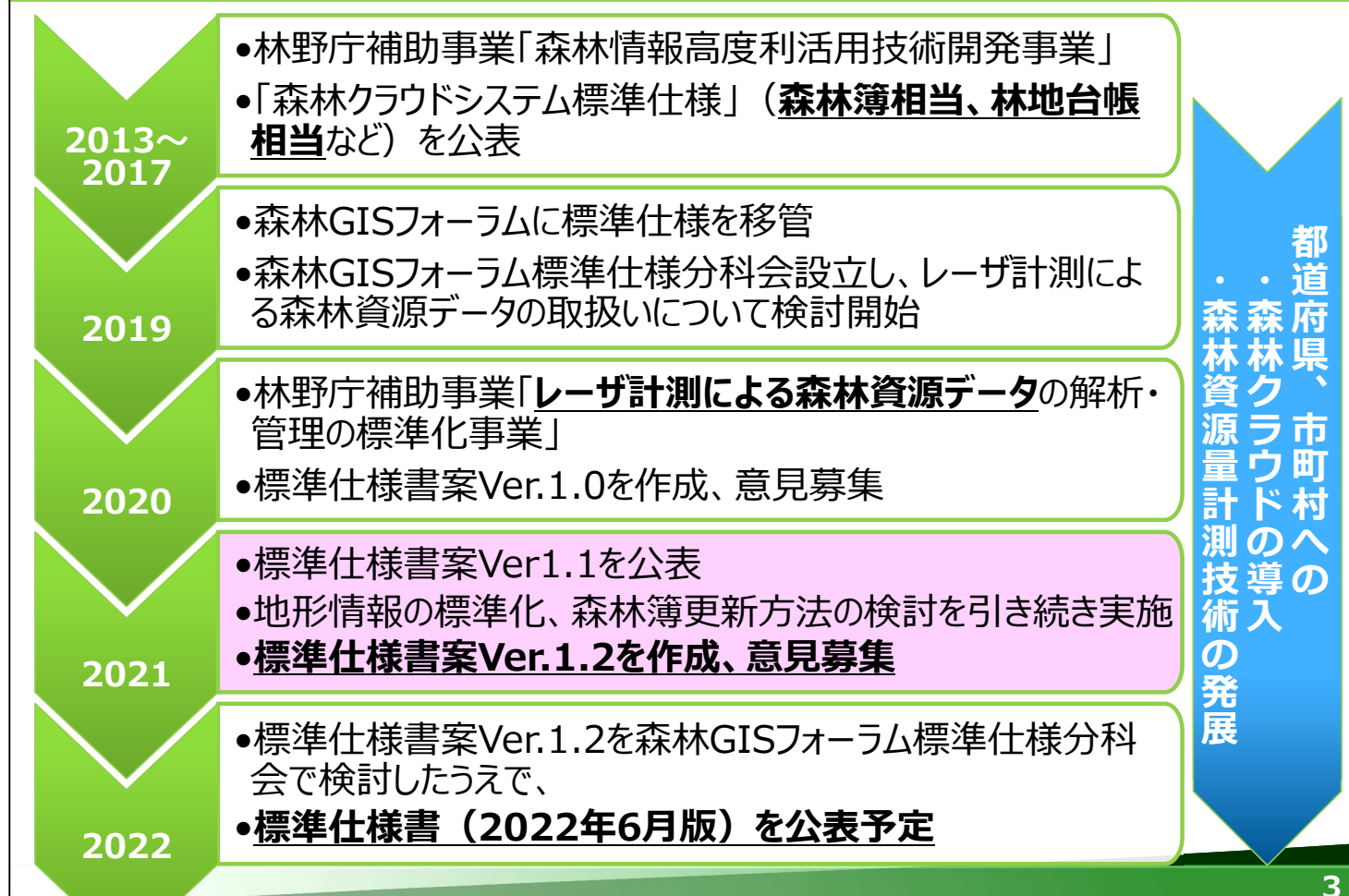
1. 事業概要
2. 森林資源量情報の標準化（昨年度の復習）
3. 地形情報の標準化（今年度新規）
4. 精度検証ガイドライン（今年度の追記）
5. データの利活用（今年度新規）

大萱 直花

一般社団法人日本森林技術協会

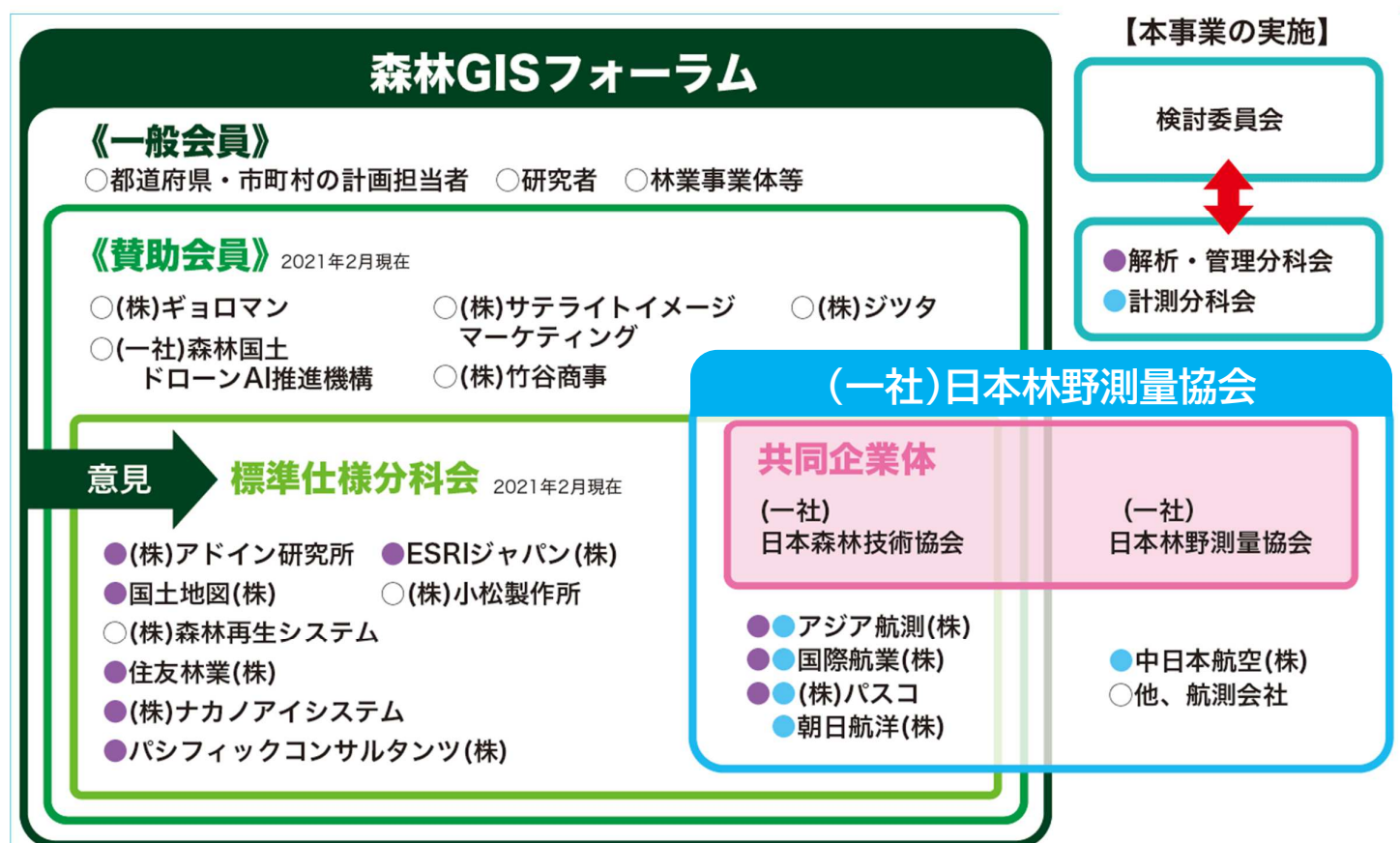
## 1. 事業概要

# 標準仕様の作成経緯



3

## 森林GISフォーラムと補助事業の構成メンバーの関係



4

# 本事業における検討項目

➤ 昨年度の課題への対応 ※考え方・課題の整理は報告書に記載のみ

| 項目      | 課題                                  | 対応                      |
|---------|-------------------------------------|-------------------------|
| データ     | ①森林資源計測データによる森林簿の更新方法               | 考え方・課題の整理               |
|         | ②森林資源量集計ポリゴンの更新方法                   | 考え方・課題の整理<br>サンプルデータ作成  |
|         | ③森林資源量データのオープンデータ化の検討               | 考え方・課題の整理               |
|         | ④凡例・用語の標準化                          | ガイドラインの改訂、<br>サンプルデータ作成 |
|         | ⑤地形情報、路網情報のデータ                      | 標準仕様書に追加、<br>サンプルデータ作成  |
| ⑥精度検証   | 解析手法・精度検証の標準化                       | ガイドラインの改訂               |
|         | 現地調査方法                              | ガイドラインの改訂               |
| ⑦歩掛り、工期 | 資源量解析の標準歩掛りの作成(プロット調査にかかる日数、工期等を含む) | 計測分科会で検討、<br>林測協で対応     |

セッション③

セッション②

## 2. 森林資源量情報の標準化 (昨年度の復習)

# 標準仕様書案の作成において留意した点

## ➤ 対象範囲

- » 当面は航空レーザ計測を想定
- » 地上レーザ、ドローン、今後の技術開発にも対応可能な仕様を検討する。

幅広い技術に適用可能で、今後の技術開発・競争を妨げない  
標準仕様

## ➤ 対応すべき内容

- » 林業経営の生産性・収益向上につながるデータへの対応
- » 行政で必要な申請・報告の書式への対応
- » 川中・川下が必要とするデータへの対応

森林計画行政のみならず、林業経営上の幅広い範囲に寄与する  
標準仕様

7

# 標準仕様の対象範囲

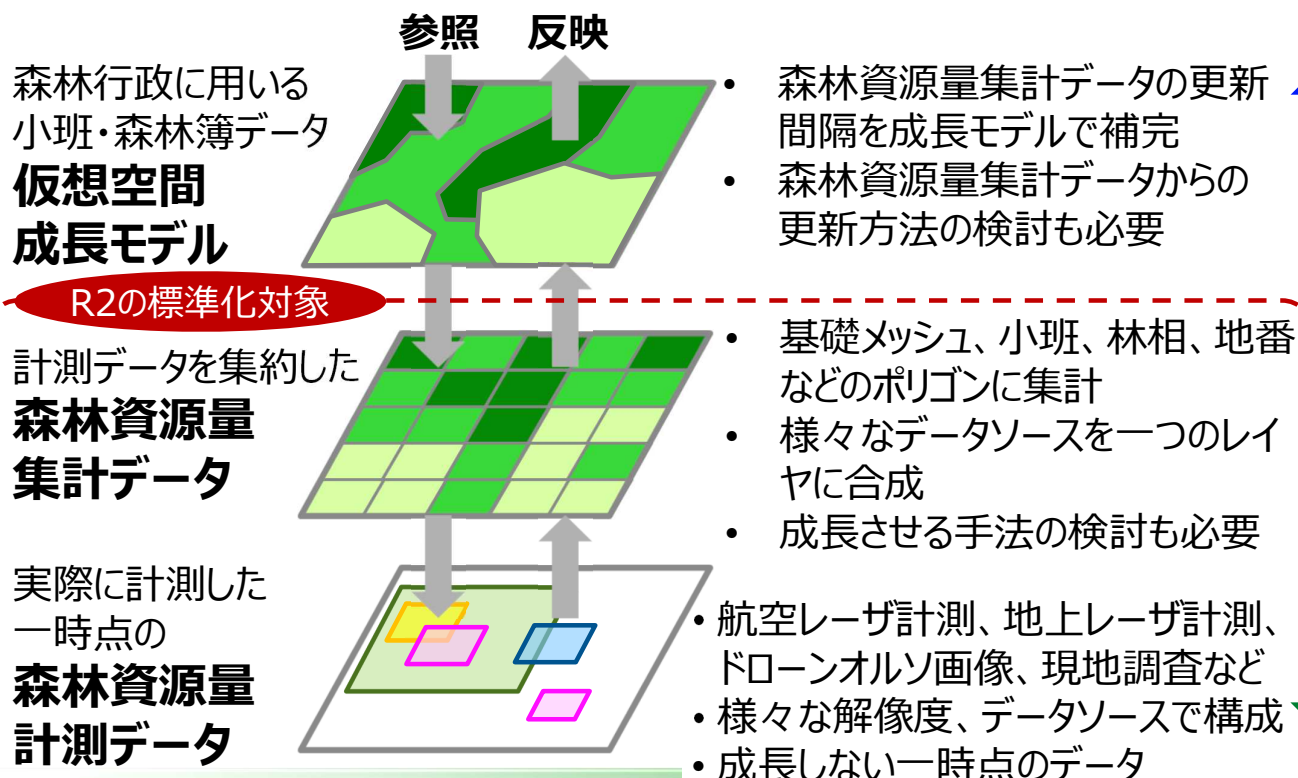
- 現行標準仕様と同様に「基本仕様」と「推奨仕様」に分ける。
- 標準化の対象外は各企業の競争分野となる。
  - » 航測会社へのアンケート調査結果をもとに、各社共通部分と独自部分を仕分けた。
    - 各社共通部分 → 標準仕様
    - 独自部分 → 競争分野とし、標準仕様の範囲外

| 区分   |      | 内容                                                                                                                  | 例                                                                                        |
|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 標準仕様 | 基本仕様 | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 業務上、最低限必要なもの</li><li>・ 一般的なPC、クラウドで利用可能なデータ形式</li></ul>                     | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 樹高、胸高直径</li><li>・ 収量比数</li><li>・ 相対幹距比</li></ul> |
|      | 推奨仕様 | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 実務の効率化や高度化を行うために必要な項目</li><li>・ データ容量が大きいなど、高性能なPC、クラウド等を要するデータ形式</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 形状比</li><li>・ 樹冠長率</li></ul>                     |
| 競争分野 |      | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 発展的な解析、独自の図法など</li></ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 特許取得した図法</li></ul>                               |

8

# 森林資源量情報の3相構造

- 公的な情報として毎年成長する森林簿・計画図と、施業実績等現地で計測した情報がある。互いに参照でき、必要な項目が反映できることが望ましい。
- 所有者情報は林地台帳で管理するものとし、森林資源量について検討する。



9

## 森林資源量情報

**【追加】**

属性として傾斜に関する項目を追加

| 名称         |             | データイメージ         |                                  |
|------------|-------------|-----------------|----------------------------------|
| 森林資源量集計データ | 森林資源量集計ポリゴン | 森林資源量集計メッシュ<br> | 森林資源量集計〇〇ポリゴン (小班, 地番, 林相など)<br> |
|            | 解析範囲ポリゴン    |                 |                                  |
| 森林資源量計測データ | 樹種ポリゴン      |                 |                                  |
|            | 単木ポイント      |                 |                                  |
|            | 計測範囲ポリゴン    | 2023年 UAV写真<br> | 2020年 航空レーザ計測<br>                |

複数の計測データをひとつの集計データに合成する。

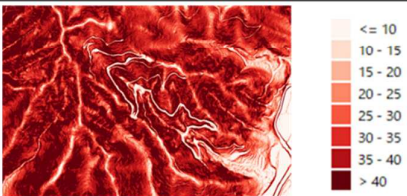
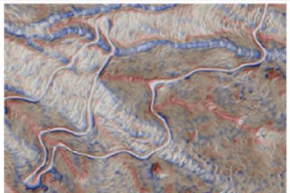
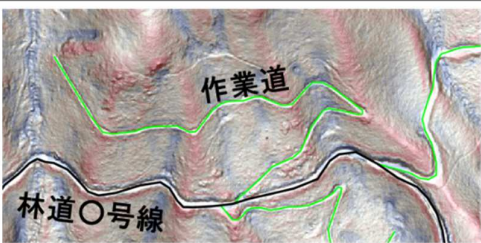


### 3. 地形情報の標準化 (今年度新規)

## 地形情報

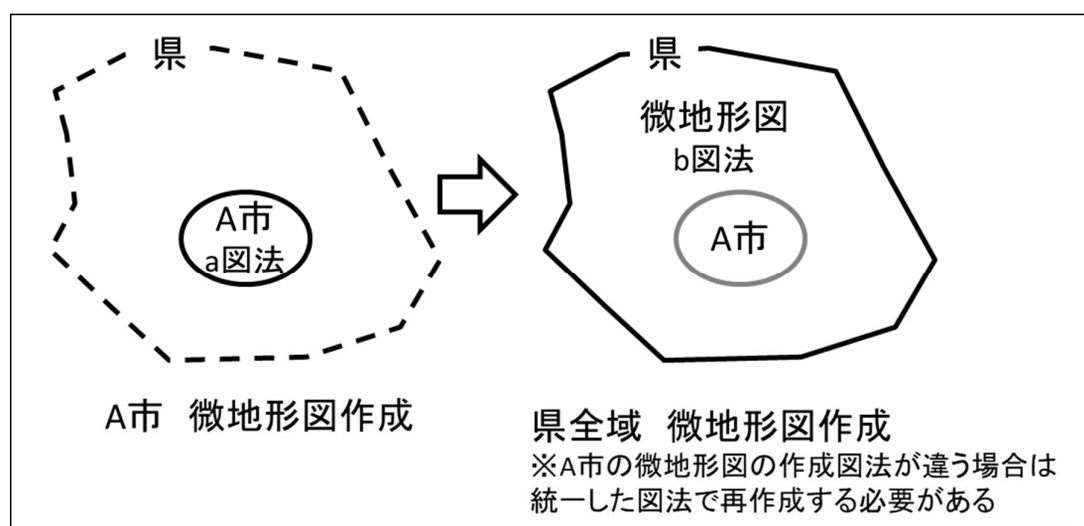
### ➤ これまでの課題

- » 分割発注すると微地形図が各社仕様でモザイク状に
- » 路網データの作成方法が様々

| 名称      |         | データイメージ                                                                              |
|---------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 地形情報データ | 標高(DEM) |  |
|         | 傾斜      |  |
|         | 微地形図    |  |
|         | 路網      |  |

## 微地形図

- 分割発注する場合には、見た目がモザイク状になるのを回避するため全域を同一の図法で作成するように、**発注仕様に図法を定める必要がある**。
- ただし、多くの微地形図は考案者が特許を取得しているため発注仕様に定める場合は注意する必要がある。**特許がかからない図法としてはCS立体図がある**。
- ピクセルサイズは、目的に応じて検討する必要があるが、森林施業に関する判読性を踏まえ、1mを基本仕様とする。

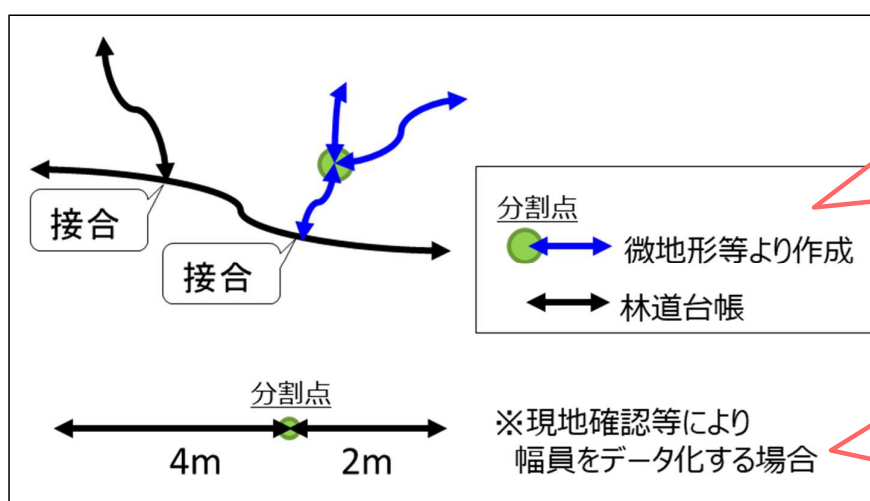


©2020 JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION All Rights Reserved

13

## 路網

- 林道台帳の1レコードを1ラインとする。
  - » 林道台帳を基にする場合でも、線形ラインデータは微地形図の判読により作成することが望ましい。
- 作業道等の路網は微地形図の判読により作成する。
  - » 基本仕様：明らかに判読可能な線形からラインを作成する
  - » 推奨仕様：判読は困難だが既存路網との接続部などを推定して作成する



線形ラインデータの作成に際しては、GISネットワーク解析に利用できるよう、**分岐などの接合を確実に作成する**。

航空レーザ計測による微地形図の判読からは一般に**幅員、通行可能性の判定**は困難。

©2020 JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION All Rights Reserved

14

## 4. 精度検証ガイドライン (今年度の追記)

### 目的

#### 【追記】

計測データの精度検証は国土地理院による作業規定の準則（航空レーザ測量）にもとづいて実施されている。ここでは、計測データを解析した結果としての森林資源量データの精度検証について取り扱う。

- 航空レーザ計測データを解析して森林資源量を求める手法や精度検証手法についても標準仕様化することが望ましいが、現状では統一的な手法が確立されていないことから、標準化は難しい。
- どのような手法でも共通して解析及び精度検証に用いる現地調査は行われていることから、現地調査の項目や集計方法の標準化（ガイドラインと位置付け）を行う。

将来的にはオープンデータとして様々な研究開発に利用できるとよい。  
レーザ計測データと現地調査のデータセットが全国で揃う。



# 現地調査項目

## 【注意書きを追記】

なお、プロットの配置、必要数については地域の有識者、専門家に相談することが望ましい。プロット数は発注金額に影響するため仕様書に定めておく必要がある。

## 基本的には昨年度と同じ

|    | 項目          | 内容                                                     | 仕様区分<br>●：基本<br>○：推奨 |
|----|-------------|--------------------------------------------------------|----------------------|
| ア) | プロットサイズ     | 0.04ha(円形)                                             | ●                    |
| イ) | プロット数       | 30点以上/主要人工林樹種<br>林齢、樹高、 <u>立地条件等</u> のばらつきを考慮して配置すること。 | ●                    |
| ウ) | レーザ計測対象木    | レーザ計測の対象になっている上層木を現地で目視確認し印をつける。(印がついた立木のみで検証する)       | ●                    |
| エ) | 樹高          | サンプル(プロット内10本以上) 0.1m                                  | ●                    |
| オ) | 胸高直径        | 胸高直径(DBH) 6cm以上、毎木0.1cm                                | ●                    |
| カ) | 調査項目<br>枝下高 | 樹高計測木 0.1m<br>※樹冠長率(推奨)が必要な場合                          | ○                    |
| キ) | 本数          | 毎木                                                     | ●                    |
| ク) | 座標          | 円形プロットの中心座標                                            | ●                    |
| ケ) | 樹種          | ※広葉樹は推奨。<br>目的に応じて個別に対応する。                             | ●                    |
| コ) | 現地写真        |                                                        | ○                    |
| サ) | 立木の状況       |                                                        | ○                    |
| シ) | 調査日         | date(西暦年月日)                                            | ●                    |

©2020 JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION All Rights Reserved

17

# 精度検証報告様式 (例)

## 【注意書きを追記】

材積は直径・樹高等を既存の材積式にあてはめて求められており、本ガイドラインでは比較対象としていない。必要の場合は発注仕様書に任意で指定しても良い。

## 基本的には昨年度と同じ

▶ 解析データ値と現地調査値の誤差率を算出

▶ 計測技術により、計測可能な項目に関して精度を検証する。

■ 航空レーザ、UAVレーザ⇒本数と樹高 ■ 地上レーザ⇒本数と胸高直径

| 主要人工林<br>樹種  | 0.04ha<br>(円形)<br>プロット<br>番号 | 円形プロットの<br>中心座標<br>(10進経緯度) |              | 本数         |      |                     |                                       | 樹高(プロット内10本以上) |            |                     |                                       |
|--------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|------------|------|---------------------|---------------------------------------|----------------|------------|---------------------|---------------------------------------|
|              |                              |                             |              | 現地本数<br>毎木 | 解析本数 | 誤差<br>(解析値-現<br>地値) | 誤差率<br>(解析値-現<br>地値)<br>/現地値<br>【絶対値】 | 現地平均<br>樹高     | 解析平均<br>樹高 | 誤差<br>(解析値-現<br>地値) | 誤差率<br>(解析値-現<br>地値)<br>/現地値<br>【絶対値】 |
|              |                              | 緯度                          | 経度           | (本)        | (本)  | (本)                 | (%)                                   | (m)            | (m)        | (m)                 | (%)                                   |
| スギ           | 1                            | 35.xxxxxxxx                 | 137.xxxxxxxx | 56         | 51   | -5.0                | 8.9                                   | 24.2           | 23.4       | -0.8                | 3.3                                   |
| スギ           | 2                            | 35.xxxxxxxx                 | 137.xxxxxxxx | 24         | 22   | -2.0                | 8.3                                   | 26.3           | 25.7       | -0.6                | 2.3                                   |
| スギ           | 5                            |                             |              |            |      |                     |                                       |                |            |                     |                                       |
| スギ           | 30                           | 35.xxxxxxxx                 | 137.xxxxxxxx | 14         | 14   | 0.0                 | 0.0                                   | 25.0           | 26.3       | 1.3                 | 5.2                                   |
| 30プロットの平均誤差率 |                              |                             |              |            |      |                     | 5.8                                   |                |            |                     | 3.6                                   |

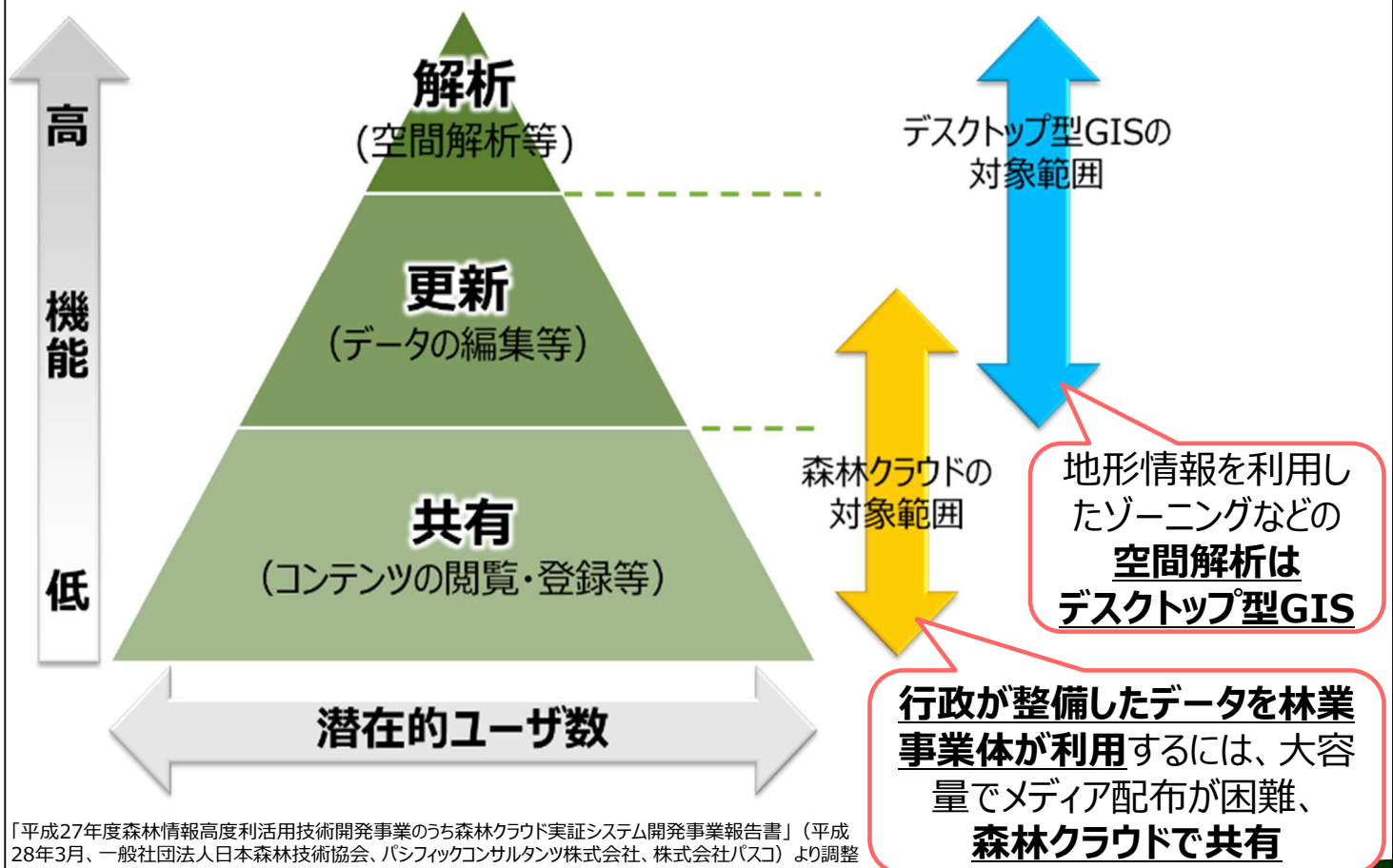
※円形プロットの中心座標は、緯度経度を10進数で表す「十進経緯度(全桁数11、小数点以下8位)」で記入する。

©2020 JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION All Rights Reserved

18

## 5. データの利活用 (今年度新規)

### 標準仕様に対応したデータの利活用

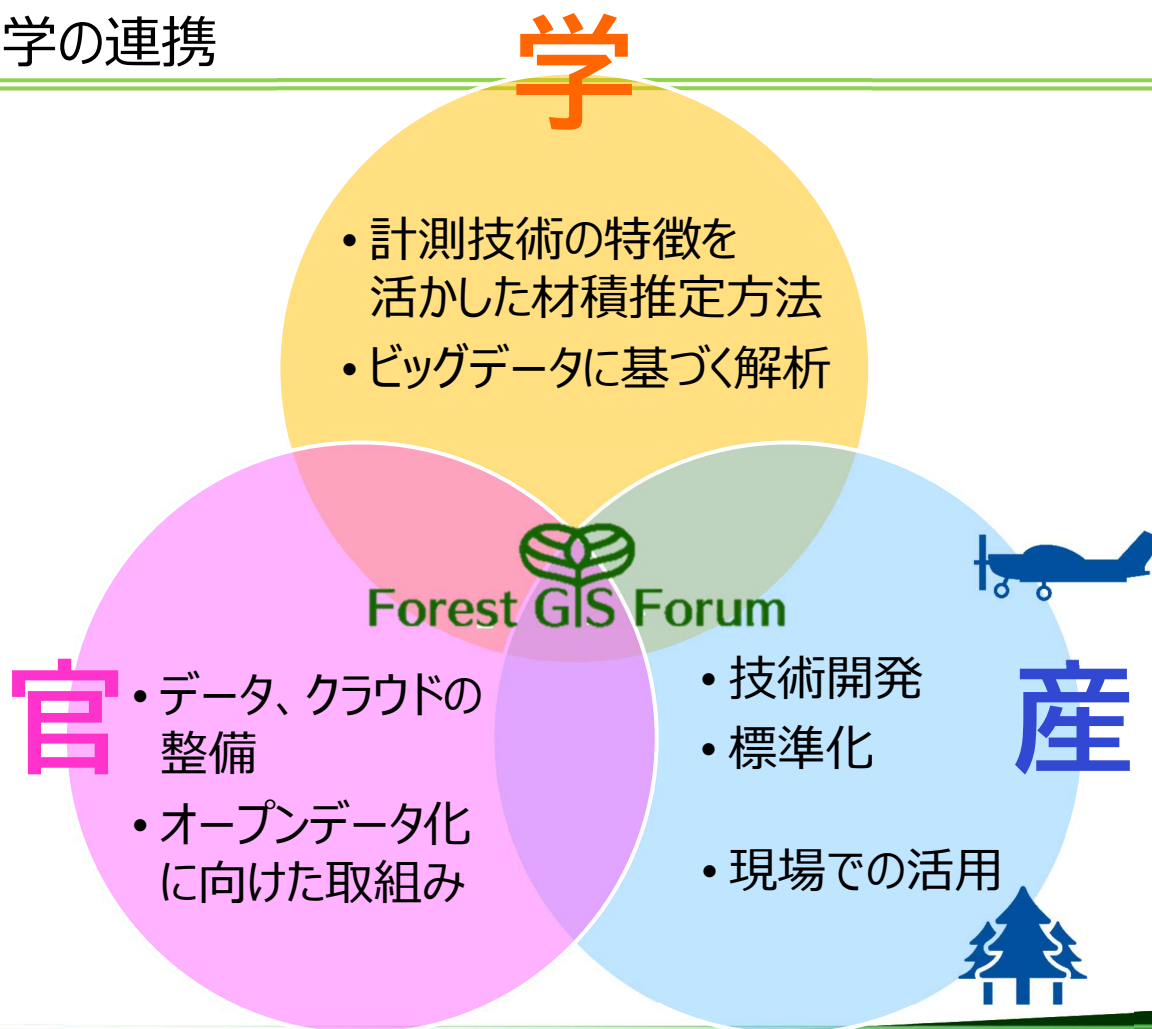


## 今後の森林GISフォーラム標準仕様分科会での取組



21

## 産官学の連携



22