

令和7年度スマート林業教育推進事業 報告書

令和8年3月

スマート林業教育推進事業共同事業体
一般社団法人全国林業改良普及協会
エヌ・ティ・ティ・ドコモビジネス株式会社
株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所

目 次

I. スマート林業教育推進事業について	1
1. 目的	1
2. 概要	
(1) 地域協働型スマート林業教育プログラムの作成実施	1
(2) 全国共通学習コンテンツの作成及び運用	1
(3) スマート林業教育推進サミットの開催	1
3. 運営体制	2
4. 年間スケジュール（事業全体）	3
II. 地域協働型スマート林業教育プログラムの作成実施	6
1. 年間スケジュール	6
2. 実施地域の募集、選定	6
(1) 実施地域の募集	6
(2) 実施地域の選定結果	6
3. 教育プログラムの作成・実践	6
(1) 宮城県大河原産業高等学校	7
(2) 三重県立久居農林高等学校	73
(3) 京都府立北桑田高等学校	111
III. 全国共通学習コンテンツの作成及び運用	137
1. 年間スケジュール	137
2. 検討委員会の設置	137
3. コンテンツの作成・提供方針の検討	137
(1) 事前打ち合わせの実施	137
(2) 第1回検討委員会の実施	139
(3) 検討結果	140
① プログラムの構成・内容	140
② 撮影・取材場所・使用素材の選定	143
③ 周知方法について	145
4. コンテンツの作成・周知・運用について	145
(1) コンテンツの作成について	145
① 撮影および資料素材収集の一覧	145
② 撮影の実施	147
③ 編集の実施（スケジュール、監修）	148
④ 編集動画の確認について	148
(2) コンテンツの周知について	148
(3) コンテンツの運用について	152
① 運用方法	152

② 運用中の集客について	154
(4) コンテンツの利用状況等分析	155
① 利用意向（事前調査）	155
② 利用状況	155
③ アンケート結果	158
5. 事後評価等	167
(1) 第2回検討委員会の実施	167
(2) 実施結果（課題等）	168
(3) 各委員・協力者への取材、コンテンツ素材提供	170
IV. スマート林業教育推進サミットの開催	171
1. 概要	171
2. 開催準備	171
(1) 実施時期の検討	171
(2) 成果報告の準備	171
① 地域協働型スマート林業教育プログラムの成果報告	171
② 全国共通学習コンテンツ（スマート林業オンライン講座Ⅳ）の成果報告	171
③ 令和6年度地域協働型スマート林業教育プログラム実施高校からの 今年度授業の報告	172
3. 開催の周知	172
4. 開催方法	173
5. 開催内容	174
6. 事後評価等	175
V. 文部科学省との連携について	179
1. 概要	179
2. 連携について	179
(1) 地域協働型スマート林業教育プログラムの作成実施における連携	179
(2) 全国共通学習コンテンツの作成及び運用における連携	179
(3) スマート林業教育推進サミットの開催における連携	179

I. スマート林業教育推進事業について

1. 目的

厳しい地形条件等による低い労働生産性や高い労働災害率といった林業特有の課題と、人口減少、少子高齢化などの社会的課題を抱える中、林業の成長産業化を実現していくためには、地理空間情報や ICT 等の先端技術を活用したスマート林業の実装を加速化することが必要であり、併せてスマート林業に精通した人材を育成することが急務である。効果的な人材育成においては、現在林業に従事する者だけでなく、全国の森林・林業に関する科目を開設している高等学校（以下、林業高校という。）及び林業大学の生徒等の未就業者が就業前からスマート林業を学習することができる環境を整備する必要がある。

そのため、林業高校等における教育現場にスマート林業を導入することで、将来の林業を担う高校生等に対してスマート林業への関心を醸成するとともに、卒業後、先端技術の導入実践において即戦力となる人材を育成することを本事業の目的とする。

2. 概要

(1) 地域協働型スマート林業教育プログラムの作成実施

林業高校と産業界、地方公共団体等の関係機関が一体となって最先端の職業人材を育成するための地域協働型教育プログラムの作成実施を行う。

(2) 全国共通学習コンテンツの作成及び運用

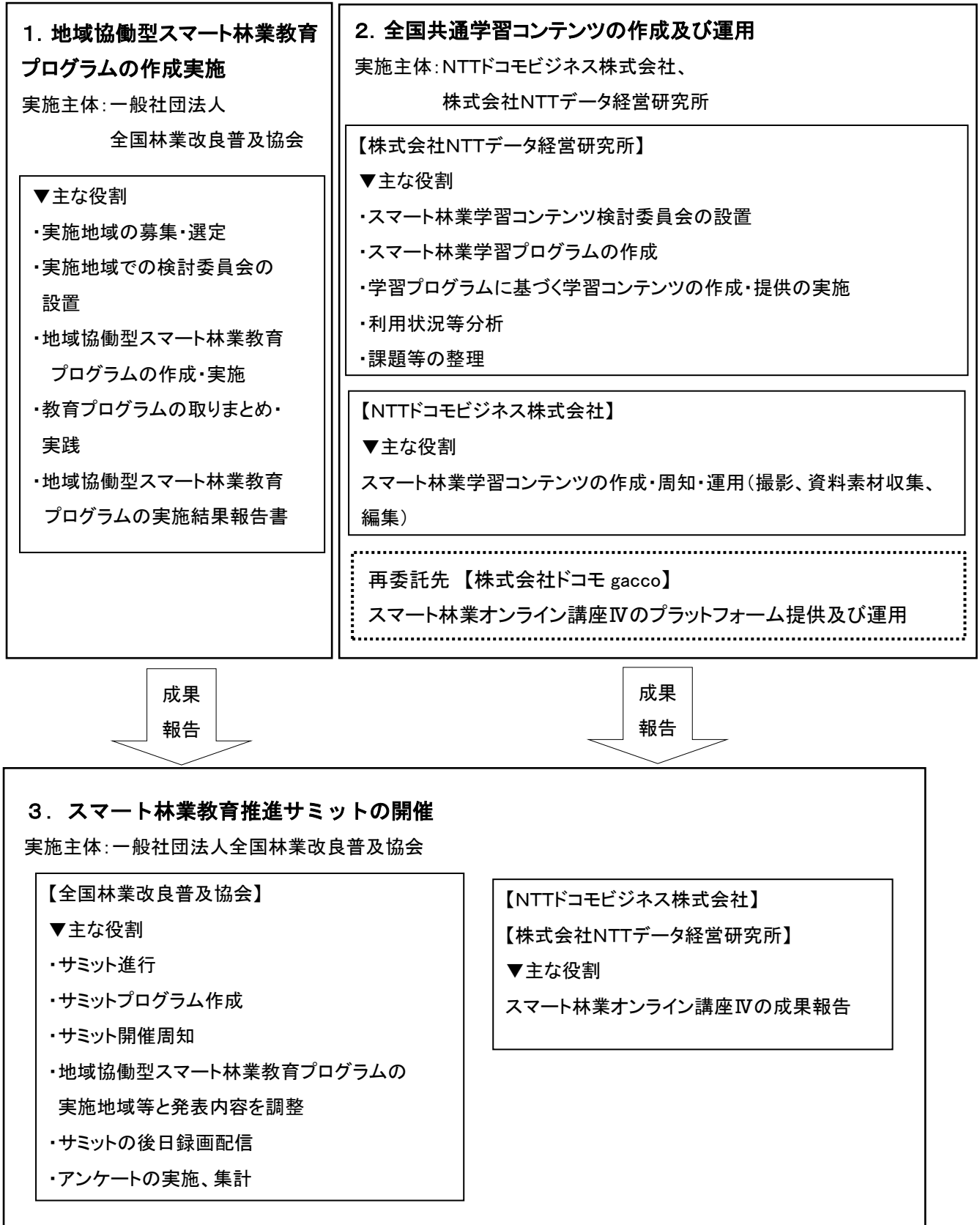
全国で一定の水準以上のスマート林業学習ができる環境を提供するための全国共通学習コンテンツを作成・運用する。

(3) スマート林業教育推進サミットの開催

教育機関における今後のスマート林業教育定着の課題解決を目的としたスマート林業教育推進サミットの開催により、スマート林業教育の推進を行う。

3. 運営体制

本事業は、一般社団法人全国林業改良普及協会、NTTドコモビジネス株式会社、株式会社NTTデータ経営研究所の3者が、「スマート林業教育推進事業共同事業体」（以下、「共同事業体」という。）を組織して、役割を分担して実施する。事業全体の体制は、図のとおり。



4. 年間スケジュール(事業全体)

(1)地域協働型スマート林業教育プログラムの作成実施

月	4月	5月					6月				7月					8月				9月					10月					11月				12月					1月				2月				3月
		第1週	第2週	第3週	第4週	第5週	第1週	第2週	第3週	第4週	第1週	第2週	第3週	第4週	第5週	第1週	第2週	第3週	第4週	第1週	第2週	第3週	第4週	第1週	第2週	第3週	第4週	第5週	第1週	第2週	第3週	第4週	第1週	第2週	第3週	第4週	第1週	第2週	第3週	第4週							
実施地域の選定 及び 地域協働型 スマート林業 教育プログラム 検討委員会の設 置																																															
地域協働型ス mart林業教育プ ログラムの作成																																															
地域協働型 スマート林業 教育プログラ ムの実施																																															
地域協働型 スマート林業 教育プログラ ムの実施結果報告 書取りまとめ																																															

II. 地域協働型スマート林業教育プログラムの作成実施

1. 年間スケジュール

地域協働型スマート林業教育プログラムの作成実施について、実施地域の募集を行い、選定・決定した。実施地域ごとに教育プログラム検討委員会を設置し、各地域において取り組む教育プログラムを検討のうえ実施した。各実施地域から報告のあった実施結果を以下にとりまとめた。

2. 実施地域の募集、選定

(1)実施地域の募集

実施地域の選定のため、以下のとおり募集を実施した。

募集方法	募集案内文書を作成し発出		
発出日	令和7年5月20日	募集〆切	令和7年6月23日
案内送付先	・林業高校（令和6年4月時点森林・林業に関する科目・コースを設置している全国の高等学校、72校）（文書郵送） ・都道府県の林業普及指導事業担当課長（電子メール） （都道府県の地域で本事業の対象となる林業高校があった場合に推薦及び協力を依頼）		
応募条件	・スマート林業教育の導入に意欲的な林業高校が所在すること。 ・スマート林業を導入している又は導入する予定がある未来志向の林業経営体が1つ以上所在すること。 ・当該地域を所管する都道府県又は市町村が本事業に協力する意向があること。		

(2)実施地域の選定結果

上記方法で募集を実施したところ、3校より申し込みがあり、以下のとおり実施地域を選定した。

選定数	3地域（校）
選定地域（高校）	・宮城県大河原産業高等学校 ・三重県立久居農林高等学校 ・京都府立北桑田高等学校
その他	選定後は、対象の府県に打診・聞き取り（高等学校等）を実施し、高等学校に連絡・調整後、実施地域の確定を行った。

3. 教育プログラムの作成・実践

(1)宮城県大河原産業高等学校(P7～)


(2)三重県立久居農林高等学校(P73～)

(3)京都府立北桑田高等学校(P111～)

(1)宮城県大河原産業高等学校

① 教育プログラムの概要

大河原産業高等学校では、大河原地方振興事務所林業振興部林業振興班（以下、「大河原地振林業振興班」という。）、宮城十條林産株式会社とともに検討委員会を設置し、地域協働型スマート林業教育プログラムを作成、実施した。プログラムの概要は次のとおり。

実施概要	
<p>GNSS の活用と境界線図の作成 (QGIS の活用)</p> <p>同校の面積 90ha の演習林の実習で使用している紙図面は、50 年以上前に作成されたものである。そこで、演習林の紙図面のデータ化を題材に、大河原地振林業振興班の協力のもと、GNSS の活用による境界線（境界杭）測量と QGIS を活用した境界線図の作成方法を学んだ。</p> <p>高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応</p> <ul style="list-style-type: none"> 第 3 章 森林経営の目標と組織 <ul style="list-style-type: none"> > 第 3 節 森林経営の計画 <ul style="list-style-type: none"> > 第 1 森林計画制度 > 第 2 森林経営計画の調査と作成 > 第 3 森林 GIS 	
<p>【写真】大河原地振林業振興班の指導により生徒が GNSS 測量を実施している様子</p>	
<p>ドローンの活用と林相図の作成 (QGIS の活用)</p> <p>演習林の森林調査を目的に、地元で先進的なスマート林業機器を導入・活用している事業者の協力のもと、ドローンにより演習林の写真測量を行い、取得したデータをもとにした樹木判定方法と現地調査による確認、QGIS を活用した林小班境界の作図や林相図の作成方法を学んだ。</p> <p>高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応</p> <ul style="list-style-type: none"> 第 3 章 森林経営の目標と組織 > 第 3 節 森林経営の計画 > 第 3 森林 GIS 第 4 章 森林の測定と評価 > 第 1 節 森林の測定 > 第 4 森林の測定と森林管理 <ul style="list-style-type: none"> > 第 2 節 リモートセンシングの利用 > 第 1 空中写真による森林調査 第 7 章 「森林経営」の実践 > 第 1 節 森林の調査の実践 > 第 1 調査の目的 <ul style="list-style-type: none"> 第 2 調査の方法 <p>高等学校用教科書「森林科学」の以下項目に対応</p> <ul style="list-style-type: none"> 第 4 章 森林の機能と目標林型 > 第 2 節 目標林型とゾーニング > 第 2 ゾーニング 	

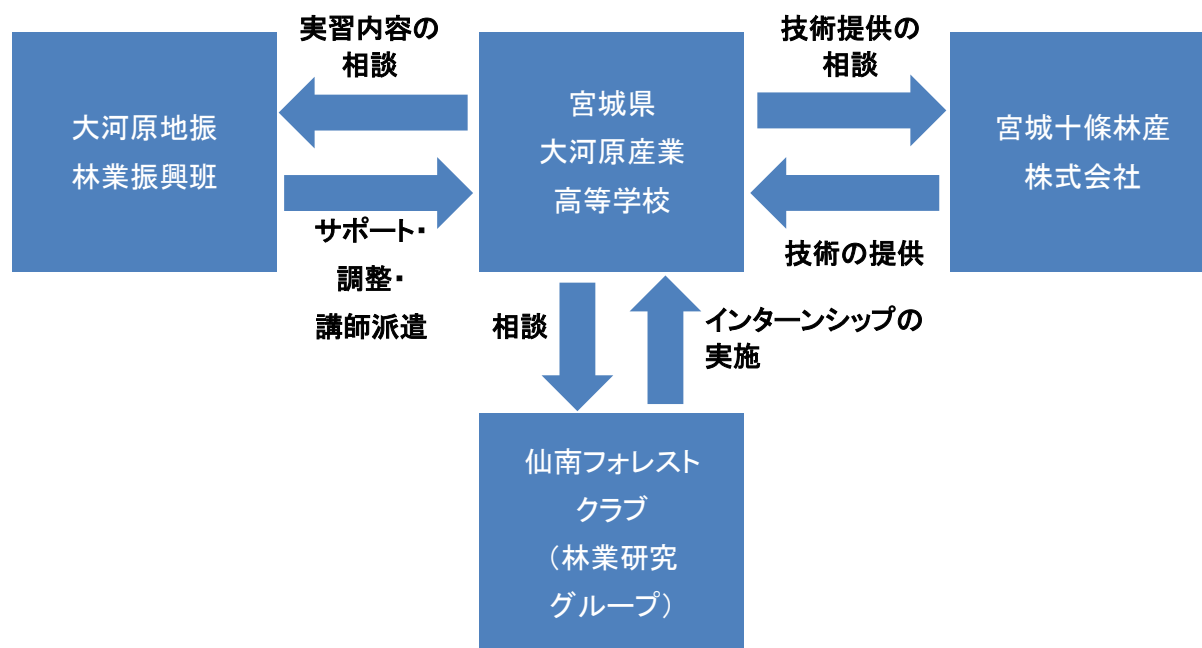
指導体制（大河原産業高等学校）

指導者	参加生徒	実施授業
教諭 2名	環境科学科 森林類型 3年生 12名	総合実習、土木施工、林産物利用 (3年生)

② 背景

■大河原産業高等学校と地域との関係

仙南フォレストクラブ（林業研究グループ）の協力のもと、年間 12 回程度 2 年生を対象に森林・林業に関わる技術・知識・職業について学ぶ「林業インターンシップ」を実施している。この取組みの中で、地元林業事業体の宮城十條林産株式会社が、実際に施業を行っている素材生産現場でドローンの活用解説、実演をしている。



ア 大河原産業高等学校と宮城県との連携の経緯

時期	内容
令和 7 年 6 月	大河原産業高等学校がスマート林業教育推進事業への応募についてエントリーシートを事務局に提出。事務局より宮城県に大河原産業高等学校からの応募について報告、県より協力快諾。

イ 大河原産業高等学校と宮城十條林産株式会社との連携の経緯

時期	内容
平成 21 年頃～	2 年生を対象に森林・林業に関わる技術・知識・職業について学ぶ「林業インターンシップ」を年間 12 回程度実施、この取組みの中で、宮城十條林産株式会社がドローンの活用解説、実演をしている。

ウ 大河原産業高等学校と大河原地振林業振興班との連携の経緯

時期	内容
毎年 4 月頃	年度初めに大河原産業高校を対象とした林業に関する実習内容等を大河原地振林業振興班に相談している。
令和 7 年 7 月	本事業受託後、大河原産業高等学校は大河原地振林業振興班からサポートを受けることとなる。

③ 検討委員会の設置

②の背景により、高校へのスマート林業教育導入を目的として、宮城県大河原産業高等学校、大河原地振林業振興班、宮城十條林産株式会社で検討委員会を設置し、地域協働型スマート林業教育プログラムを作成、実施。

■検討委員会の構成員と役割分担

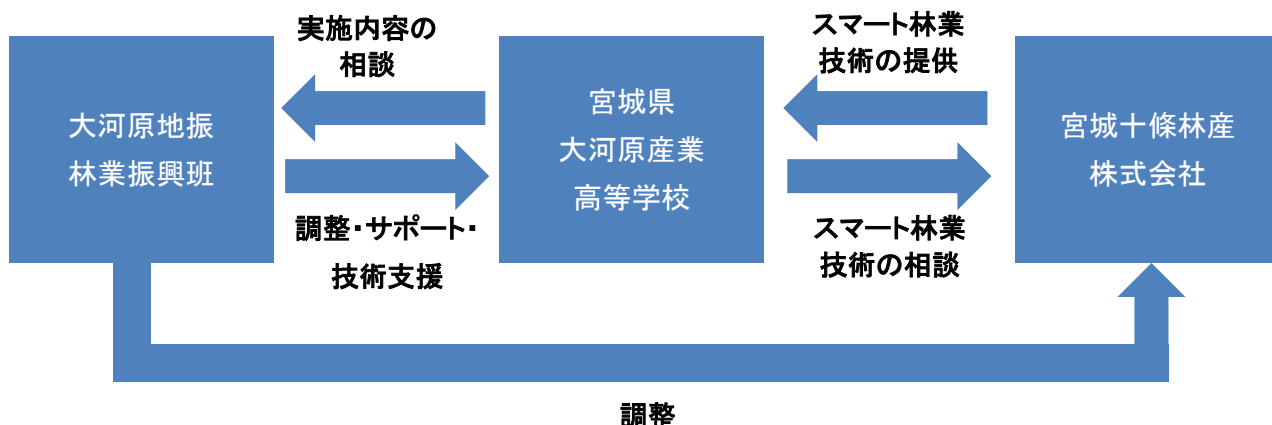
構成員	主な役割
大河原産業高等学校	指導計画を作成、教育プログラムの生徒への実践、全体の調整
大河原地振林業振興班	大河原産業高等学校及び関係各位との連絡調整、県で実施しているスマート林業技術を用いて大河原産業高等学校へ技術支援
宮城十條林産株式会社	自社で実践しているスマート林業技術を用いて大河原産業高等学校へ技術支援

■検討委員会での課題検討、授業計画の作成、協力体制づくりの過程

大河原＝大河原産業高等学校、大河原地振＝大河原地振林業振興班、宮十＝宮城十條林産株式会社

日時	担当	所要時間	内容（実施場所・方法）
8月18日	大河原 大河原地振 事務局	40分	（オンライン） ・事業実施打合せ ・事業の概要説明 ・外部講師となる林業経営体の検討
8月27日	大河原 大河原地振 林野庁 事務局	45分	教育プログラム検討委員会（オンライン）の開催 （報告・検討内容） ・地域林業の現状 ・林業教育の概要 ・スマート林業教育の導入状況 ・スマート林業教育プログラム協力団体 ・今年度のスマート林業教育プログラムの概要 ・スマート林業教育プログラムの内容・計画 ・スマート林業教育プログラムの経費等 ※詳細は【資料1】
9月以降	大河原 大河原地振 宮十		プログラムの検討

■授業実施における協力体制



④ 教育プログラムの作成・実施

■授業の実施

課題
<ul style="list-style-type: none"> ✚ 演習林管理用ツール（図面等）の更新ができていない <ul style="list-style-type: none"> ・演習林の管理に使用している林班図や境界線図等は手描きの図面しか残っていない。 ・森林簿、森林経営計画がなく、情報が演習林管理者に属人化されている。 ✚ 学校に導入されたスマート機器（ドローン、QGIS等）が森林管理に活用できていない <ul style="list-style-type: none"> ・学校に複数のドローンが導入されているが、写真や動画の撮影にとどまっている。 ・QGIS（※）を導入しているが、活用できていない。 <p>※GIS の普及のために、オープンソース(ソースコードを公開し、自由にインストール、改変、配布などをするのできる)で GIS を開発している団体があり、その団体が開発している GIS ソフトウェアの1つが「QGIS」</p>



検討
<ul style="list-style-type: none"> ✚ スマート機器を活用した演習林管理のデジタル化 <p>演習林の現状をスマート機器で把握し、演習林管理ツール（図面等）をアナログからデジタルへ移行するため、QGIS を活用して境界図（境界杭）、林相図を作成することを検討した（従来の紙図面をデータ化する）。</p>



上記検討より課題解決のために今回以下A～Bの授業を実施した

授業内容	
A	GNSS の活用による演習林の境界線図の作成（P11～）
B	ドローン活用による演習林の森林調査の実施（P16～）

A GNSS 測量と境界線図の作成

高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応

第3章 森林経営の目標と組織 > 第3節 森林経営の計画

> 第1 森林計画制度 > 第2 森林経営計画の調査と作成 > 第3 森林GIS

この授業のポイントやメリット

✚ 演習林の周囲境界を把握するために、GNSS (※) を使って境界杭を測量し、取得したデータをもとに QGIS を活用した境界線図を作成する。

✚ フリーソフトの活用により、経費を削減しつつ作業を実行できる。



※人工衛星を利用して地上の現在位置を計測するためのシステム。衛星測位システムの総称。①複数機の測位衛星、②衛星を管理する地上局、③利用者の受信機、で構成されるシステムのこと。最低4機以上の衛星から電波を受信し、その伝播時間から衛星との距離を求め、計算により位置が分かるシステム。

準備するもの	使用機器の詳細
資機材 (学校で用意)	<ul style="list-style-type: none"> ・モニター、ケーブル類、クマ対策 (演習林実習) ・PC、QGIS、事前測量データ (室内実習)
資機材 (宮城県林業振興班で用意)	<ul style="list-style-type: none"> ・講義資料 ・GNSS 受信機「Geode」 ・操作用モバイルデバイス「G47」 ・アプリ「ARUQ」(Android 端末で利用できる多機能電子野帳アプリ)

実施前の状況

55年前に作成された境界線図 (紙図面) を演習林管理に利用している。

指導実施者	対象授業・生徒
教員 2名 大河原地方振興事務所林業振興班 (2名)	環境科学科 森林類型 3年生 12名
実施場所	実施日・所要時間
大河原産業高校・青根演習林 (実習) (学校からバスで1時間程度) 大河原産業高校 (学校)	<ul style="list-style-type: none"> ・令和7年9月29・30日 (教員、大河原地方振興事務所林業振興班が対応) ・令和7年10月21日 午前～午後 (約6時間)

手順	
1	<p>境界線図作成の前準備（9月29・30日／ 教員、大河原地振林業振興班が対応 （生徒なし））</p> <p>青根演習林の境界線図作成の前準備として、境界杭と境界線の確認、ヤブ刈り、GNSSによる境界杭（135地点）の座標測位を行った。</p> <p>GNSS測量で得たデータは、大河原地振林業振興班のパソコンとソフトを使用し、境界線図完成まで整えた。</p>  <p>【写真】事前調査の様子</p>
2	<p>GNSS 測量と境界線図の作成・授業当日の流れ（10月21日）</p> <p>下記のスケジュールで実施した。</p> <div data-bbox="331 842 916 1267" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">取組内容①GNSS測量と境界線図の作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象生徒：3年生 12名 ・授業当日(10/21)の流れ： <ul style="list-style-type: none"> 9:00 学校出発 10:00 演習林着・開会 (座学)「GNSSの概要、測量方法」 10:35 (実習)「GNSS測量」 (境界杭5本程度を測定) 12:15 昼食 12:55 演習林発 13:55 学校着 (実習)「測量データの取り込み」 「境界線図の作成」 15:20 閉会 </div> <p>【画像】当日のスケジュール</p>
3	<p>GNSS の概要、測量方法（座学） ※詳細は【資料2】</p> <p>大河原地振林業振興班より、座学でGNSSの概要・測量方法を説明した。座学内容は、次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・GNSS とは ・GPS と GNSS の違い ・GNSS 測量に必要な機器 ・GNSS 測量の手順 ・従来方法との比較（コンパス測量とGNSS測量の違い、メリット・デメリット） ・この後演習林実習で行う内容の説明  <p>【写真】座学の様子</p>

GNSS 測量（実習）

座学をふまえて、大河原地振林業振興班から、演習林で実際の機材を使った使用方法を説明。

GNSS アンテナとアプリ「ARUQ」が搭載されているモバイルデバイスを用いて、生徒が交代で機器を担当して、境界杭を 5 本程度測量した。



【写真】使用方法を聞いている様子

（手順）

- ①GNSS アンテナを境界杭の上にセットする。
- ②モバイルデバイスで測定をスタート。10 秒程度で測点できる（アプリは 10 秒間で測位した座標の平均値を表示・記録する）。

* 4 機以上の人工衛星から観測点までの距離を同時に知ることにより、観測点の位置を決定する。雲が厚いなどの天候の時は衛星からの電波を受信しにくい。

4



【写真】測量の様子

（生徒の感想）

- ・ 1 つの測定に 10 秒位しかかからず、こんなに早いと思わなかったのでびっくりした。

測量データの取り込み・QGISでの作図（室内実習） ※詳細は【資料3】

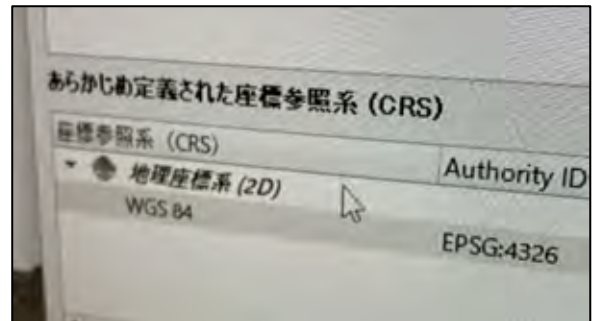
①その後学校に戻り、大河原地振林業振興班の説明により、演習林で取得したデータをパソコンに取り込み、QGISを使って境界線図を作成した。



【写真】QGISの操作の様子

	A	B	C	D	
1	点名	X座標	Y座標	Z座標	取得
2	地籍図根三角点	-205778.652	-25657.224	494.214	20250929
3	59	-205292.068	-25261.906	356.193	20250930
4	60	-205303.776	-25269.61	355.916	20250930
5	61	-205327.937	-25289.25	356.515	20250930
6	62	-205365.052	-25301.423	366.261	20250930
7	63	-205386.318	-25314.432	363.862	20250930
8	64	-205394.462	-25323.472	369.805	20250930
9	65	-205398.76	-25345.858	374.833	20250930
10	66	-205395.774	-25369.472	380.205	20250930

【写真】得られた位置情報（エクセル表示）



【写真】「座標参照系」の設定

②杭の番号を表示させ、地形図の上に重ねた境界線図が完成した。



【図面左】

50年以上前に作成した境界線図



【図面右】

GNSS測量で得られたデータを用いてQGISで作成した境界線図。マップデータの上に測点を表示。「地理院地図 QGIS」で検索したマップを使用

(生徒の感想)

・初めてQGISを使ったので最初は難しかったが、境界線図をつくることができました。

今後の予定	次回のプログラム「B ドローンの活用と林相図の作成」で林相図を作成する。
-------	--------------------------------------

Aの実施に要した費用

費目	内容
—	—

実習時の安全確保について
授業中の怪我等は以下の制度に全加入して対応 学校保険（独立行政法人日本スポーツ振興センター 災害共済給付制度）

B ドローンの活用と林相図の作成

高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応

- 第3章 森林経営の目標と組織>第3節 森林経営の計画>第3 森林GIS
- 第4章 森林の測定と評価>第1節 森林の測>第4 森林の測定と森林管理
>第2節 リモートセンシングの利用>第1 空中写真による森林調査
- 第7章 「森林経営」の実践>第1節 森林の調査の実>第1 調査の目的
第2 調査の方法

高等学校用教科書「森林科学」の以下項目に対応

- 第4章 森林の機能と目標林型>第2節 目標林型とゾーニング>第2 ゾーニング

この授業のポイントやメリット

- ✚ 演習林でドローンによる写真測量を実施し、オルソ画像を作成する。
- ✚ オルソ画像と現地の状況を突合せて、グラントゥールス調査を実施する。
- ✚ 調査結果を基に判読カードを作成し、オルソ画像と照らし合わせて、QGIS を用いて林相図を作成する。

準備するもの	使用機器の詳細
資機材 (学校で用意)	<ul style="list-style-type: none"> ・モニター、ケーブル類、クマ対策 (演習林実習) ・PC、QGIS、事前測量データ (室内実習)
スマートフォン (生徒で用意)	<ul style="list-style-type: none"> ・アプリ「野外調査地図」(事前にインストール:スマホの機種がAndroidの者のみ)
資機材、資料 (宮城十條林産株式会社で用意)	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローン (DJI Matrice300RTK+L1) ・RTK-GNSS ・判読カードの様式 (エクセル)、座学用資料、グラントゥールス調査の調査票 ・スマートフォン、アプリ「野外調査地図」

実施前の状況

ドローン、QGISは導入されているが、図面の作成に活用されていない。

指導実施者	対象授業・生徒
教員 2名 宮城十條林産株式会社 (4名)	環境科学科 森林類型 3年生 12名
実施場所	実施日・所要時間
大河原産業高校・青根演習林 (実習) (学校からバスで1時間程度) 大河原産業高校 (学校)	<ul style="list-style-type: none"> ・令和7年11月25日 (宮城十條林産株式会社が対応 (半日)) ・令和7年12月16日 午前～午後 (約6時間)

手順																																					
1	<p>林相図の作成の前準備 (11月25日/宮城十條林産株式会社が対応 (生徒なし))</p> <p>林相図作成の前準備として、宮城十條林産株式会社へ、ドローンによる写真測量 (演習林北西部約10ha)、撮影した写真のオルソ化、プログラム「A GNSSの活用と境界線図の作成」で取得した境界線データと宮城県から提供された森林計画図を一つにまとめて、境界データの調整を行った。</p>																																				
2	<p>ドローンの活用と林相図の作成・授業当日の流れ (12月16日)</p> <p>下記のスケジュールで実施した。</p> <div data-bbox="319 631 914 1048" data-label="Complex-Block"> <p>取組内容②ドローンの活用と林相図の作成</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象生徒: 3年生 12名 授業当日(12/16)の流れ: <ul style="list-style-type: none"> 9:00 学校出発 10:00 演習林へ開会 【座学】「実習内容の説明」 10:30 (実習) 「グラントゥールス調査」 (スキ・アカマツ・カラマツ・ヒノキのA種樹) 「ドローンによる写真測量デモ」 12:00 昼食・移動 13:30 学校着 【座学】「ドローン測量について」 【実習】「判読カードの作成」 「林相図の作成」 13:20 閉会 </div> <p>【画像】当日のスケジュール</p>																																				
3	<p>ドローンの活用と林相図の作成 (座学) ※詳細は【資料4】</p> <p>宮城十條林産株式会社より、樹木の判読のために必要なグラントゥールス (*) 調査方法について説明があった。</p> <p>*グラントゥールス調査…ドローン写真撮影等、離れた場所から取得したデータが、実際の現場で正しいかどうかを検証・測定する調査</p> <p>演習林の実習前に、調査する演習林の森林計画図 (アプリ: 野外調査地図) をスマートフォンにインストールした (機種: Android 者のみ)。</p> <div data-bbox="288 1487 863 1917" data-label="Image"> </div> <p>【写真左】グラントゥールス調査と判読カードの作成方法を聞いている様子</p> <div data-bbox="927 1599 1374 1917" data-label="Form"> <p>グラントゥールス調査票</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>日付</th> <th>場所</th> <th>実施</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>調査員</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>地点No.</td> <td>写真No.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>樹種</td> <td>樹高</td> <td></td> </tr> <tr> <td>地点No.</td> <td>写真No.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>樹種</td> <td>樹高</td> <td></td> </tr> <tr> <td>地点No.</td> <td>写真No.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>樹種</td> <td>樹高</td> <td></td> </tr> <tr> <td>地点No.</td> <td>写真No.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>樹種</td> <td>樹高</td> <td></td> </tr> <tr> <td>地点No.</td> <td>写真No.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>樹種</td> <td>樹高</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>【写真右】事前に調査票に必要事項を記入する</p>	日付	場所	実施	調査員			地点No.	写真No.		樹種	樹高		地点No.	写真No.		樹種	樹高		地点No.	写真No.		樹種	樹高		地点No.	写真No.		樹種	樹高		地点No.	写真No.		樹種	樹高	
日付	場所	実施																																			
調査員																																					
地点No.	写真No.																																				
樹種	樹高																																				
地点No.	写真No.																																				
樹種	樹高																																				
地点No.	写真No.																																				
樹種	樹高																																				
地点No.	写真No.																																				
樹種	樹高																																				
地点No.	写真No.																																				
樹種	樹高																																				

グラントゥルース調査（実習）

3の説明後、演習林で「グラントゥルース調査」を実施。スギ・アカマツ・カラマツ・ヒノキの樹種判定を行うために、東西南北から調査地の写真を撮り、標本木の位置データの取得と樹木撮影を行った。

4



【写真左】グラントゥルース調査の様子



【写真右】標本木の位置データの取得と樹木撮影

ドローン写真測量デモ飛行（実習）

4の実習後、宮城十條林産株式会社のドローンによる写真測量のデモを実施。飛行ルートは地形データに沿って自動飛行で行った。

5



【写真左】ドローン（DJI Matrice300RTK+L1）によるデモ飛行の様子



【写真上】RTK GNSS Mobile Station



【写真下】DJI Matrice300RTK+L1

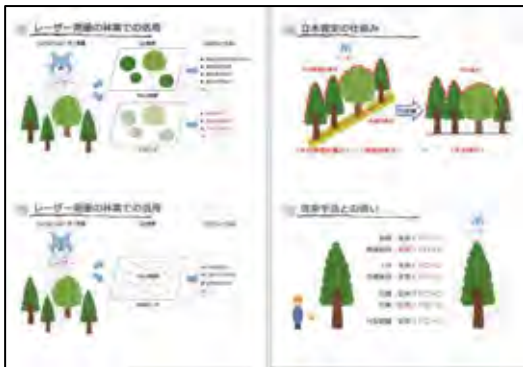
(生徒の感想)

- ・ あっという間に上昇し自動で飛んで撮影して戻ってくるドローンを見て、すごいと思った。

ドローン測量について (座学) ※詳細は【資料5】

5の実習後、学校に戻り、ドローン測量について説明を行った。
座学内容は、次のとおり。

- ・ レーザー測量の林業での活用
- ・ 立木査定の仕組み
- ・ 従来手法との違い



【画像左】当日の資料 (一部)



【写真右】ドローン測量について説明を聞く様子

6

(生徒の感想)

- ・ レーザーを使うと地形と樹冠のデータが取れ、何日もかかっていた調査があっという間にできることを聞き、スマート林業のすごさを知った。

判読カードの作成（室内実習）※詳細は【資料6】

3の実習でのグラントゥルース調査の結果を元に「判読カード」を作成した。



【写真左】 標本木のデータを取り込んだ画像



【写真右】 エクセルに画像を挿入した様子

7

判読カード		場所		調査者	
場所	大田原市早稲田 早稲田自治 北西側	調査者	不明	調査者	不明
種類	スギ	調査者	不明	調査者	不明
写真測量画像			Google Earth 画像		
撮影日時	2020年11月28日	撮影者	不明	撮影日時	2020年 11月17日
撮影機材	MT 300-L1	撮影	1/250	撮影	
備考					
現地写真					
撮影日時		撮影者	不明	撮影	
No.	0970	備考		No.	0972
現地調査写真（標本木を東西南北から撮影）					

【エクセル画面】 作成した判読カード「スギ」

林相図の作成（室内実習） ※詳細は【資料7】

判読カードとオルソ画像を見ながら QGIS を用いて林相図の作成を行った。スギ、アカマツ、カラマツ、ヒノキ、広葉樹を樹種ごとに色分けした。



【画像左】「森林計画図」「写真測量画像」「地理院地図」を重ねて表示

id	geometry	tree_type	area
1	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
2	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
3	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
4	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
5	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
6	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
7	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
8	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
9	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
10	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
11	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
12	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
13	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
14	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
15	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
16	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
17	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
18	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
19	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044
20	POINT (1345000 4940000)	スギ	0.044

【画像右】属性テーブルを編集し、「樹種」を追加

8

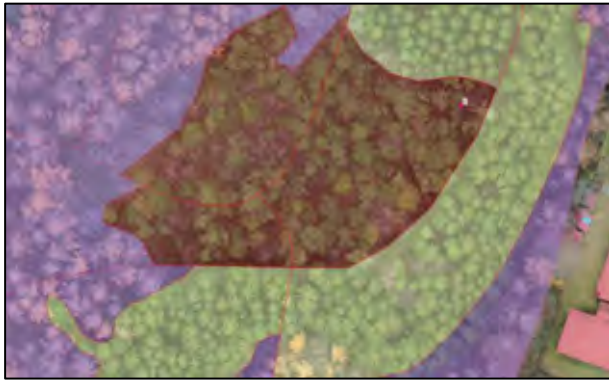


【画像①】
写真測量画像と森林計画図を重ねる



【画像②】
境界線と樹種（林相）が異なる





【画像③】
樹種に合わせて境界線を訂正し、該当する樹種毎に色づけしていく

(困難だった点・取組のコツ)

森林計画図の境界線と樹種があっていないため、合うように線を直した。

まとめ・成果

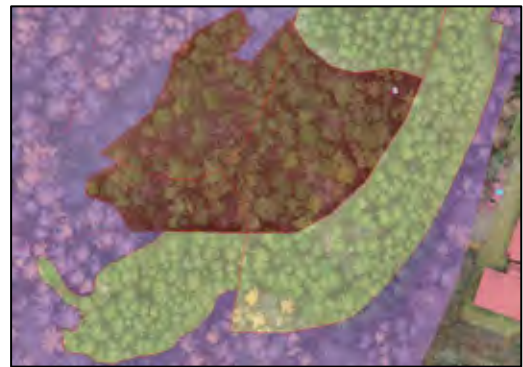
各生徒が林相図を完成させた。

9



【図面左】

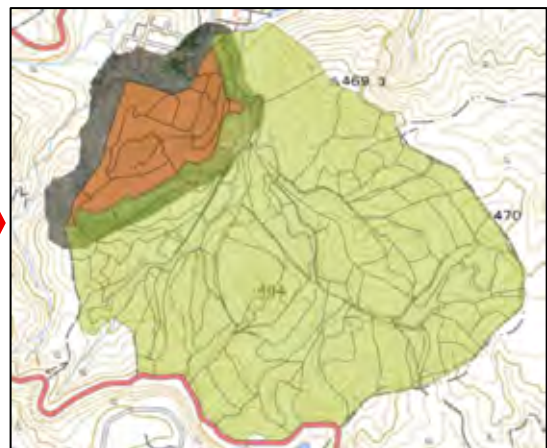
50年以上前に作成した林相図



【図面右】

測量をもとに樹木を判読して作成した林相図

今後の
予定



Bの実施に要した費用

費目	内容
賃借料	ドローン一式
講師謝金	技術支援
交通費	外部講師の演習林までの移動費

実習時の安全確保について
授業中の怪我等は以下の制度に全加入して対応 学校保険（独立行政法人日本スポーツ振興センター 災害共済給付制度）

■授業の成果・効果

A～Bの授業の実施により、課題に対しては以下のような成果、効果が得られた。

課題
<ul style="list-style-type: none">✚ 演習林管理用ツール（図面等）の更新ができていない<ul style="list-style-type: none">・演習林の管理に使用している林班図や境界線図等は手描きの図面しか残っていない。・森林簿、経営計画がなく、情報が属人化している。✚ 学校に導入されたスマート機器（ドローン、QGIS等）が森林管理に活用できていない<ul style="list-style-type: none">・学校に複数のドローンが導入されているが、写真や動画の撮影にとどまっている。・QGISを導入しているが、活用できていない。
成果・効果
<ul style="list-style-type: none">✚ デジタル化に向けて道筋がみえた<ul style="list-style-type: none">・大河原地振林業振興班、宮城十條林産株式会社の協力、スマート林業技術の活用方法を学んだことで、今後の授業内容にスマート林業を積極的に取り入れる基盤ができた。✚ 授業にスマート林業を取入れることができた<ul style="list-style-type: none">・大河原地振林業振興班、宮城十條林産株式会社による、境界杭の測量、ドローンによる写真測量、QGISの活用方法を学ぶことで、境界線図、林相図のデジタル化をはかることができた。・地元の先進的な事業者によるドローンのデモ等を見学することで、林業従事者を目指すきっかけとなることが期待できる。

■第2回検討委員会の実施

教育プログラム終了後は、以下のとおり第2回検討委員会（意見交換会）を実施した。

- ✓ 日時：令和8年2月3日（火）11:00～12:00
- ✓ 開催方式：Web 会議
- ✓ 出席者：

氏名	所属
大和 知朗	宮城県大河原産業高等学校 教諭
梶原 領太	宮城十條林産株式会社 山林部 課長 経営企画室 室長 郡山営業所 所長代理
我妻 有羽	宮城十條林産株式会社 山林部 郡山営業所
名取 史晃	宮城県大河原地方振興事務所 林業振興部林業振興班 技師
近江 隆昭	森林整備部 研究指導課 普及教育班 研究企画官
本永 剛士	事務局（一般社団法人 全国林業改良普及協会）
宇田 恭子	事務局（一般社団法人 全国林業改良普及協会）

- ✓ 意見交換の内容

意見等
<p>◆ 宮城県大河原産業高等学校</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スマート林業の分野で、情報のデジタル化の取組ができていなかったが、今回スタートできた。実際に境界線図を作ることができ、これから林相図と各林班を整え、どういった森林を作っていくのか、次代に伝える目処を立てることができたと思う。 ・GISのフリーソフトを使うことができ、今後も費用の心配がなく取組を続けることができる。 ・演習林の図面のデジタル化は本校の課題となっていた。本事業の中で実施することができてよかった。 <p>◆ 宮城十條林産株式会社</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当社は、2年生のインターンシップを毎年受け入れており、今回の受講対象の3年生もインターンシップを体験している。このような繋がりがあってスムーズに事業を進めることができた。 ・大河原産業高校の前身の柴田農林高校のときから、当社に何人か就職している。事業体としてこのような繋がりを大事にしている。 ・こういった事業は、高校に、中心的に動ける先生がいることがポイントだと思う。学校の演習林をどのように管理していきたいかという構想を伺い、今後の管理を考え、演習林の境界を明確にした上でドローン測量するプログラムを提案できた。 ・リモートセンシングの技術は、現地で確認し、解析と現地の突合をどれだけやったかが大事になる。授業でデータを取って、林相図を制作し、また現地で確認することが大事。 ・「データが簡単に取れてよかった」というスマート林業を実感してもらうことは大事だが、新しい技術は何でもできるみたいに思われてしまうところにギャップが生まれることがある。カリキュラムとして継続的に定着させるためには現場に行き、確認することが大事だということを知っていただく必要がある。 <p>◆ 宮城県</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宮城十條林産株式会社と打合せをした際、境界線図が確定していることがドローンの測量のときに役に立つ資料になるということだったので、境界線図の測量を先に実施した。演習林の周囲の境界は、草刈りなど十分管理されている道だったので、測量することは問題なかったが、生徒たちが測量するには険しい道もあり、ケガ等の心配もあったので、生徒たちを入れ

ない形で事前に実施する方が適切ではないかと判断し、当事務所と先生が一緒になって測量を行った。

⑤ 教育プログラムの実施を経て(全体の事後評価等)

授業全体のまとめ
<ul style="list-style-type: none">・大河原地振林業振興班、宮城十條林産株式会社の協力の基、演習林の境界杭の測量、ドローンによる写真測量、QGIS の活用方法を学ぶことで、境界線図、林相図のデジタル化をはかることができた。・地元の先進的な事業者によるドローンのデモ等を見学することで、林業従事者を目指すきっかけとなることが期待できる。
取組が進んだ要因
<ul style="list-style-type: none">・学校は年間の予定が決まっていた変更することが難しいため、外部講師（県、事業者）に学校の予定に全部合わせてもらいありがたかった。予備日を2日間設定していたが、予備日が無かったら実施は難しかった。・スマート林業機器が雨に弱いことを事前に学校に伝えていたので、学校の時間割などを踏まえて、実施日と予備日を設定した。実際、雨天により延期したのでプログラムが実施できてよかった（宮城県）。・学校と事業者と密に内容調整できたことが、取組みが進んだ要因。県で知らないことを事業者から教えてもらい、学校からの要望も聞くことができたので、うまく進めることができた。実質、準備等を含めると半年位の期間だったが、日程や生徒が対応可能な日時など、要望や細かい連絡調整を踏まえた上で進めることができた（宮城県）。
困難だった点・留意した点
<ul style="list-style-type: none">・内容を盛り込みすぎたかもしれないが、当日教える時間が限られていたことが難しかった。・スマート林業、GISなどは一朝一夕にできるものではない。学校教育のプログラムの中に定期的に組み込まれたものではなく、イベント的に実施した場合、生徒がきちんと覚えられるかという意味でも2回くらいに分けて実施できると良いと思う。・このような事業は予算が確保できるかどうかもあると思うが、連続性、継続性が重要だと感じた（宮城十條林産）。
次回への改善案
現場の管理情報は属人的になっているので、今後は記録を地図に載せて履歴も残し、次代に引き継いでいくことを実践したい。
今後のスマート林業教育の取組について
最初から授業全体のシラバスに、2年生でスマート林業を見せ、3年生で実務を体験することを入れ込めたら良い。
取組のコツ
昨年インターンシップを受講した2年生が今年3年生となり本プログラムを受講したが、今後、2年次と3年次の連続で実施するプログラムになれば生徒にとって浸透しやすく、理解が深まる（宮城十條林産）。

関係者へのインタビュー

◆ 宮城県大河原産業高等学校教諭

- ・演習林は、地図や看板、パンフレットなど、すべてのものが古く、現状と合っていないので整えていきたい。それが整えば、実習を行った場所を地図に落とし込み、ふりかえりができる。また、カエデの樹液やキノコが出るところ、センブリや有用植物、自然薯などがある場所の地図、図鑑を作ることができる。
- ・森林認証やJクレジットまで運用できればと思う。情報のインフラができれば、今後担当者が変わっても継続して面白そうなことをやれると思う。

◆ 宮城県大河原産業高等学校生徒

- ・今まで複数人でやっていた測量が1人でもできることが分かった。
- ・スマートフォンでの作業は効率が良く、少人数でもできることが分かった。
- ・授業を通して最新のスマート林業機械を学ぶことができてよかった。
- ・手書きの地図しかなかった演習林の地図がすぐにデータ化され、来年の授業でも積極的にスマート林業を取り入れてほしい。
- ・スマート林業を間近に体験できとても勉強になった。
- ・ドローンを使って林業することがすごいと実感した。
- ・想像してたものとは違い、実際はすごく緻密なもので良い体験ができた。
- ・QGISは行程が多かったがとても良い体験になった。
- ・最新の林業機械に触れることができとてもいい経験になった。

◆ 宮城十條林産株式会社

- ・生徒はとても興味を持って熱心に取り組んでおり、今回実施した実習を今後の演習林整備に活用してもらえたらよい。
- ・機会があれば林業・木材業界に就職し、一緒にスマート林業を進めていくことができればと思う。

令和7年度 スマート林業教育推進事業の実施について(案)

宮城県大河原産業高等学校 環境科学科 森林類型
教諭 大和 知朗

1 本校における林業教育の概要

本校は、令和5年度に開校し、本年度が3学年そろそろ完成年度にあたる。閉校した宮城県柴田農林高等学校の森林・林業に関する教育内容を引き継ぎ、宮城県内で唯一の森林・林業に関する学びのある専門高校である。

本校は大学科「農業」と「商業」の2つの学科をもち、入学時は農業系の「農業科学科」、商業系の「企画デザイン科」および「総合ビジネス科」に所属する。2年生からより専門の学科・類型に分かれ、「農業科学科」は「食農科学科(野菜類型・果樹類型)」と「環境科学科(森林類型・緑地類型)」に分かれる。このうち、森林・林業に関わる類型は、「環境科学科」の「森林類型」となる。該当する科目は、「森林科学」「森林経営」「林産物利用」「総合実習」「課題研究」である。また、関連する科目として「測量」「農業土木施工」も学んでいる。これら以外として、他学科、他類型の生徒の選択科目として「林産物利用」も開講し、森林・林業に関わる学びの機会を設定している。

これらの授業は、本校舎からバスで1時間程度の距離にある「青根演習林」を活用しながら実施している。開設から76年が経った演習林は、面積が90ha、主にスギ、アカマツ、カラマツの人工林、ミズナラやブナ等の二次林からなる。林内には、溪流が複数流れ、多様な自然環境のもとで多くの動植物が生息する貴重な教育資源となっている。

2 スマート林業教育導入状況(本校の現状)

森林類型では2年生を対象として、仙南フォレストクラブ(林研グループ)の協力のもと、年間12回程度の実習や視察等をとおして森林・林業に関わる技術・知識・職業について学ぶ「林業インターンシップ」を実施している。この取組の中で、地元の事業体である「宮城十條林産(株)」様を講師として、実際の素材生産現場でのドローンの活用(上空からのレーザー測量、事業実施後の検査、など)についての解説と実演をいただいている。

また、学校の開設に合わせて複数のドローンが導入されており、操作練習用の小型(10機)、撮影機能に優れた中型(2機)、農薬等の散布が可能な大型のもの(1機)がある。生徒達が使用するパソコンには、GISソフト(QGIS)が導入されており、これまでのプロジェクト学習の中で、生物の写真を撮影し、写真と位置情報を地図に落とした「デジタル図鑑」の作成、メープルシロップの原料となる樹液を採集するイタヤカエドとウリハダカエドの分布調査などで活用している。森林総合研究所(資源管理研究領域 北原先生)による3次元計測システムを使用したレーザー計測の講義を実施していただいたこともある。

一方、ドローンについては操作練習、写真や動画の撮影だけにとどまっており、森林管理において具体的には活用は出来ていない。GISについても使いこなすためには習熟が必要であり、思うように活用が出来ていない。また、演習林の管理に使用している林班図や境界線図等は手描きのものしかなく、GISを活用したデジタル化は出来ていない。森林簿についても、県で管理しているもの(平成31年度まで)があるだけで学校としては作成出来ていない。

3 スマート林業教育プログラム協力団体

○未来志向の林業経営体

- ・宮城十條林産株式会社 白石営業所 所長 内海 佳城 様

○地域を所管する協力意向のある都道府県:

- ・大河原地方振興事務所林業振興部林業振興班 技師 名取 史晃 様

4 スマート林業教育プログラムの概要

○ 演習林境界線の測定とデジタル化

- ・GNSS を用いた境界杭の測量
- ・GIS(Q-GIS)を用いた演習林境界図の作成

○ 林班境界の測定とデジタル化

- ・ドローンを用いた森林調査(写真撮影・オルソ画像処理)
- ・GNSS を用いた森林調査(林班境界の測定・林班の再編およびベクターデータ化)
- ・GIS(Q-GIS)を用いた林班図の作成

○ 森林簿および森林経営計画の作成

- ・GIS(Q-GIS)を活用した森林簿の作成(または作成に必要な基礎データの作成)
- ・新たな森林経営計画や施業計画の作成

5 スマート林業教育プログラムの内容・計画(案)

○ 演習林での測量・写真撮影(データの収集)

- ・ドローンによる演習林調査(写真撮影) 10月
3年生 4時間 (林産物利用・総合実習)×1日
(もしくは2年生(森林科学・森林経営・総合実習))
- ・GNSS を用いた演習林境界・林班境界の測量 10月
3年生 4時間 (林産物利用・総合実習)×1日

○ 学校での GIS(Q-GIS)の利用

- ・GISデータの取り込み
- ・写真画像(オルソ画像)の取り込み
- ・演習林境界図(または林班図)の作成
3年生 4時間(林産物利用・総合実習・課題研究)×2日 11月

6 スマート林業教育プログラムの経費等

○ 講師謝金及び旅費

- ・ドローンによる調査・実演・解説 宮城十條林産株式会社 様(予定)

○ 関連機材のレンタル費

- ・ドローン (学校のものを使用出来れば使用する)
- ・GNSS端末 (宮城県所有のものを使用出来れば使用する)
- ・画像処理用コンピュータ(宮城県所有のものを使用出来れば使用する)

○ その他 消耗品

GNSS測量について

GNSSとは

Global **N**avigation **S**atellite **S**ystemの略。衛星測位システムのこと。（全地球測位システムとも）利用者の正確な位置を求めるため、1) 複数機の測位衛星、2) 衛星を管理する地上局、3) 利用者の受信機、で構成されるシステムのこと。最低4機以上の衛星から電波を受信し、その伝播時間から衛星との距離を求め、計算により位置が分かるシステム。



地図アプリ



カーナビ

GPSとGNSSの違い

GPS
(Global Positioning System)

- ・アメリカが運用する測位システム
- ・衛星数約30基
- ・GPS単独では数mの誤差が発生することもある

GNSS
(Global Navigation Satellite System)

- ・複数の測位システムの総称
- ・各システムの衛星を合計すると100基以上
- ・複数のGNSSを組み合わせることで高精度に

GPSはGNSSの一部

GNSS測量に必要な機器



受信機



スマートフォン
(Android)



このような形で使います

GNSS測定のやり方



ARUQ(アプリ)
GNSS測量システム

受信機が衛星からの電波を
拾い、位置が分かります！
ワンタップで測点を落とす
ことができます！

この後詳しく説明します！

従来方法との比較

コンパス測量



メリット

- ・初期費用が低コスト
- ・測量の基本が学べる

デメリット

- ・人員が必要
- ・多くの時間を要する

GNSS測量



メリット

- ・短時間で広範囲を測量できる
- ・少ない人員で測量できる

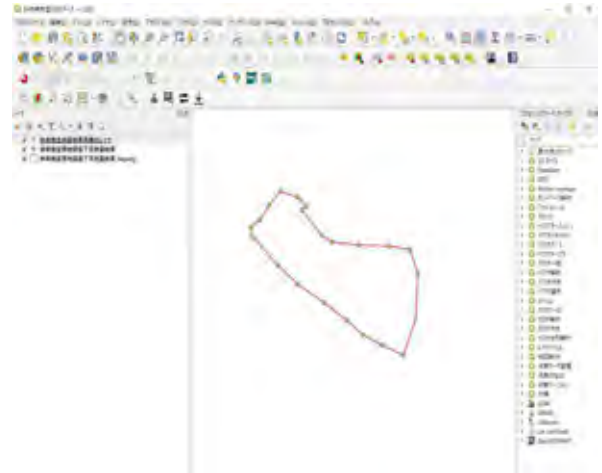
デメリット

- ・初期費用が高コスト
- ・環境に左右される
(衛星からの電波が受信しづらい環境だと、精度低下)

◎今日やること◎



① GNSSで演習林周囲の測点を測る

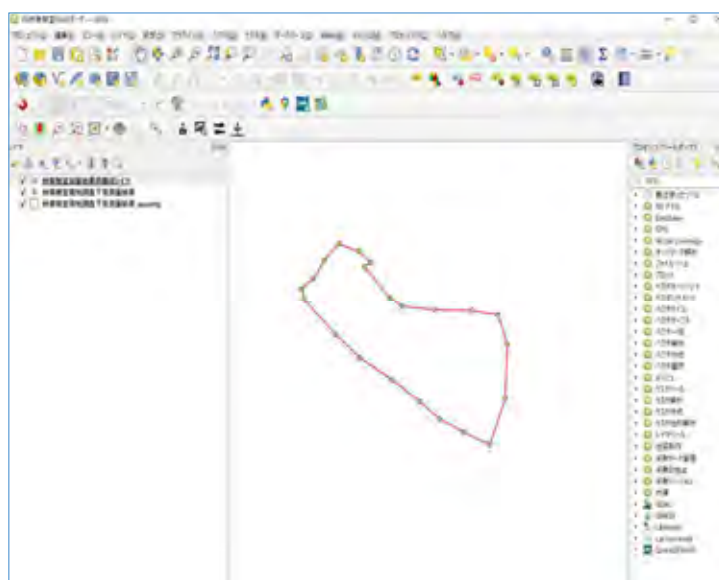


② GNSSで測量した結果をパソコンに取り込み、QGISで表示してみる
その他にも、色々やってみる

QGISとは

QGISとは

GIS（地理情報システム）のオープンソフトウェアのひとつ。
無料で使用でき、複数のプラットフォームで動作することから、広く利用されている。



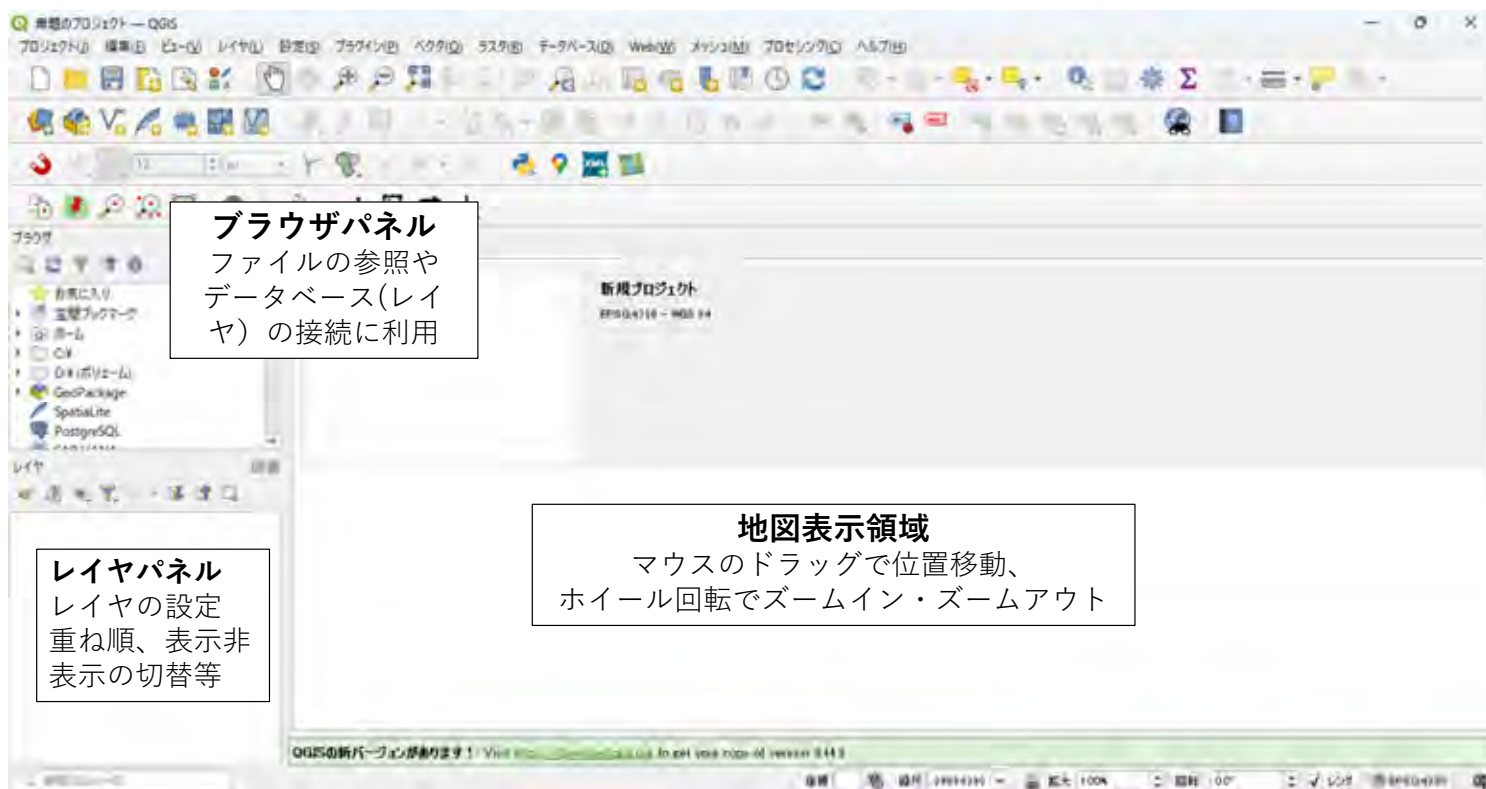
QGISでできること

情報の可視化

GISでは様々なモノ・コトに紐づいている座標に基づいてデータを可視化することができる。様々なデータを重ね合わせて可視化することができるため、それぞれのデータの位置関係を視覚的に把握しやすくなり、状況の把握等に役立つ。

情報の管理

場所の住所や緯度経度といった「場所」に関する情報のほかに、例えばその場所の「面積」や「樹種」「林齢」など、さまざまな「情報」を持っています。GISでは、そういったモノ・コトの場所に紐づいた情報を持たせることができます。



シェイプファイルと CSVファイルについて

今日使う2つのファイルです

シェイプファイル (shapeファイル) とは

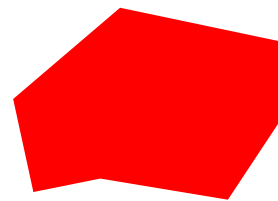
GISデータのフォーマットのひとつ。建物等の目標物や道路、河川等の形状を属性情報を持った点 (ポイント)、ライン (線)、ポリゴン (面) で表すもの。



点 (ポイント)



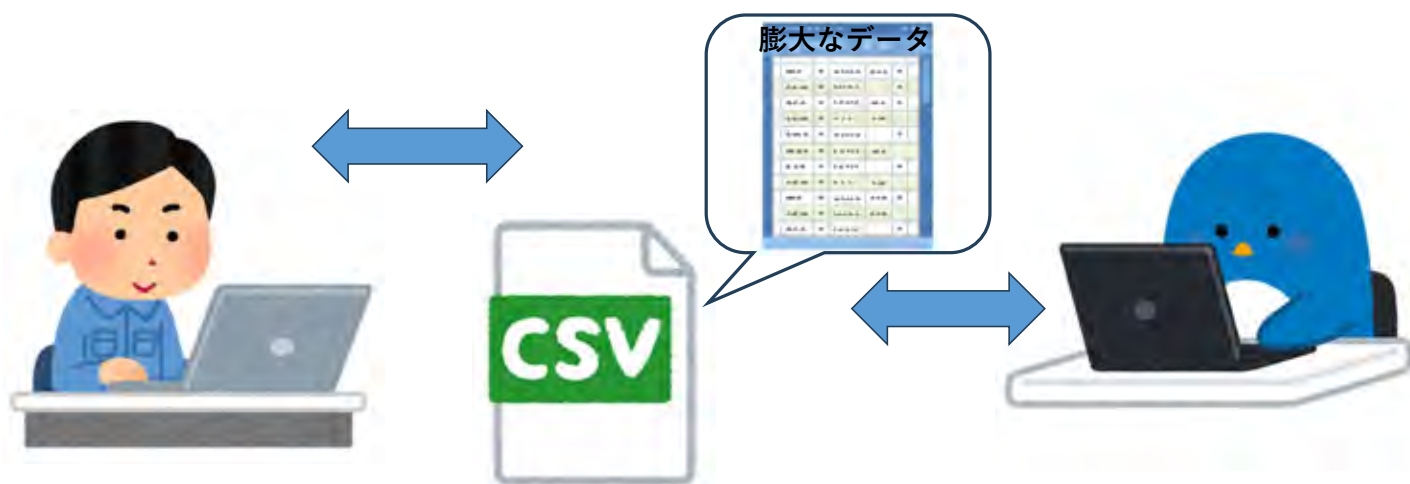
ライン (線)



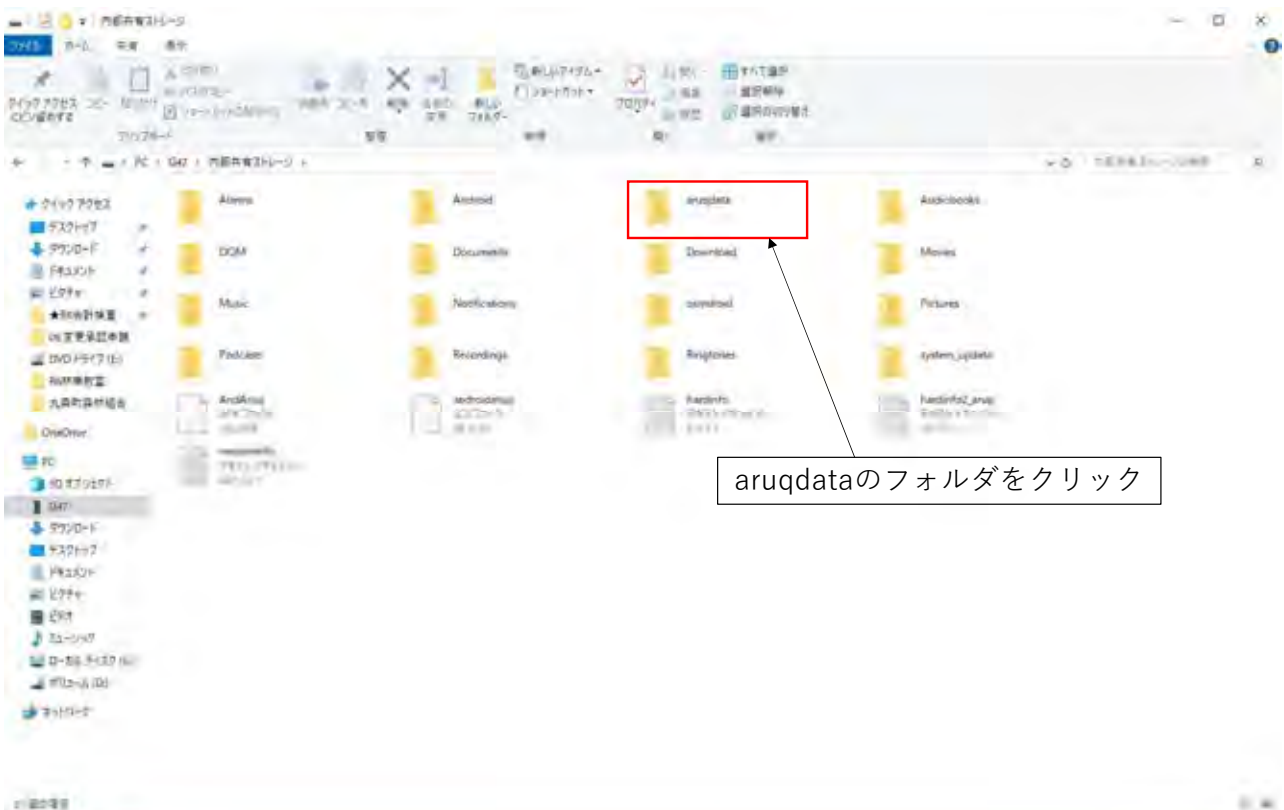
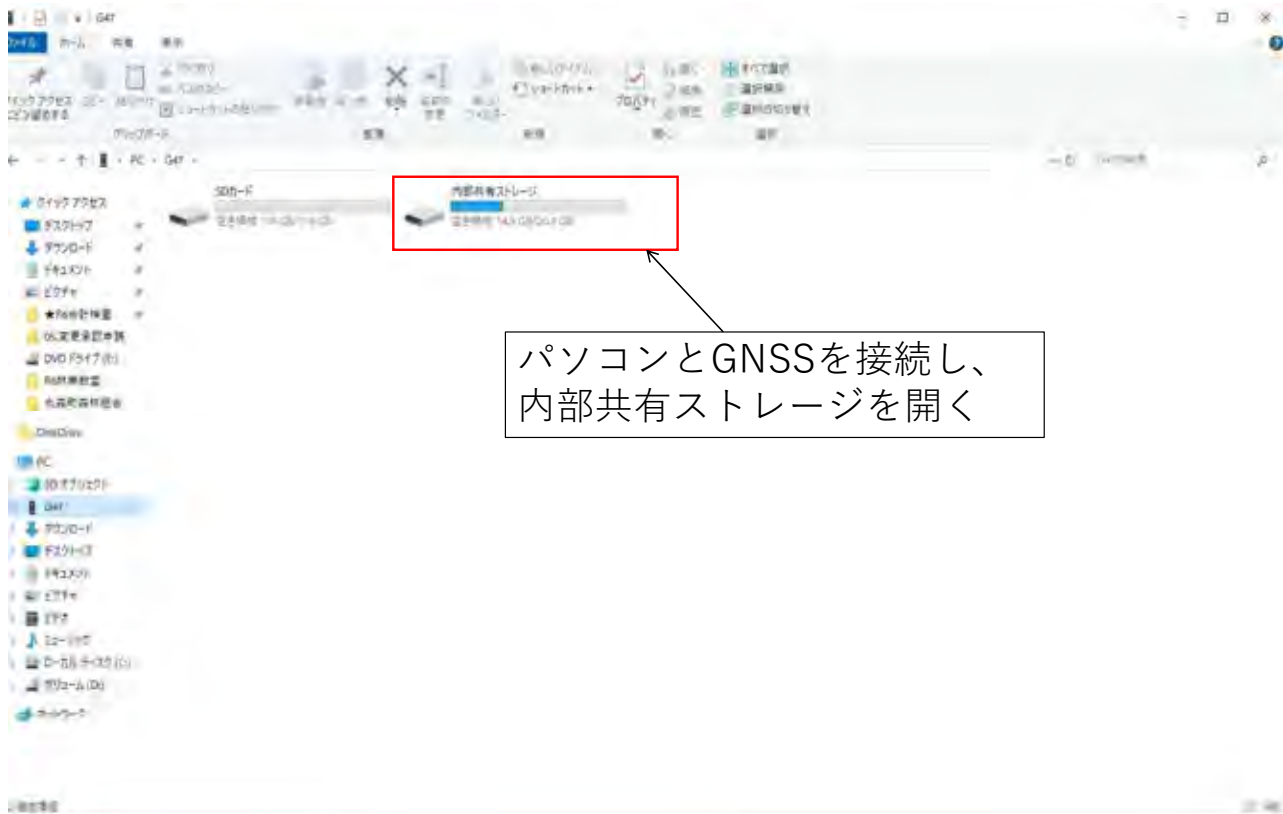
ポリゴン (面)

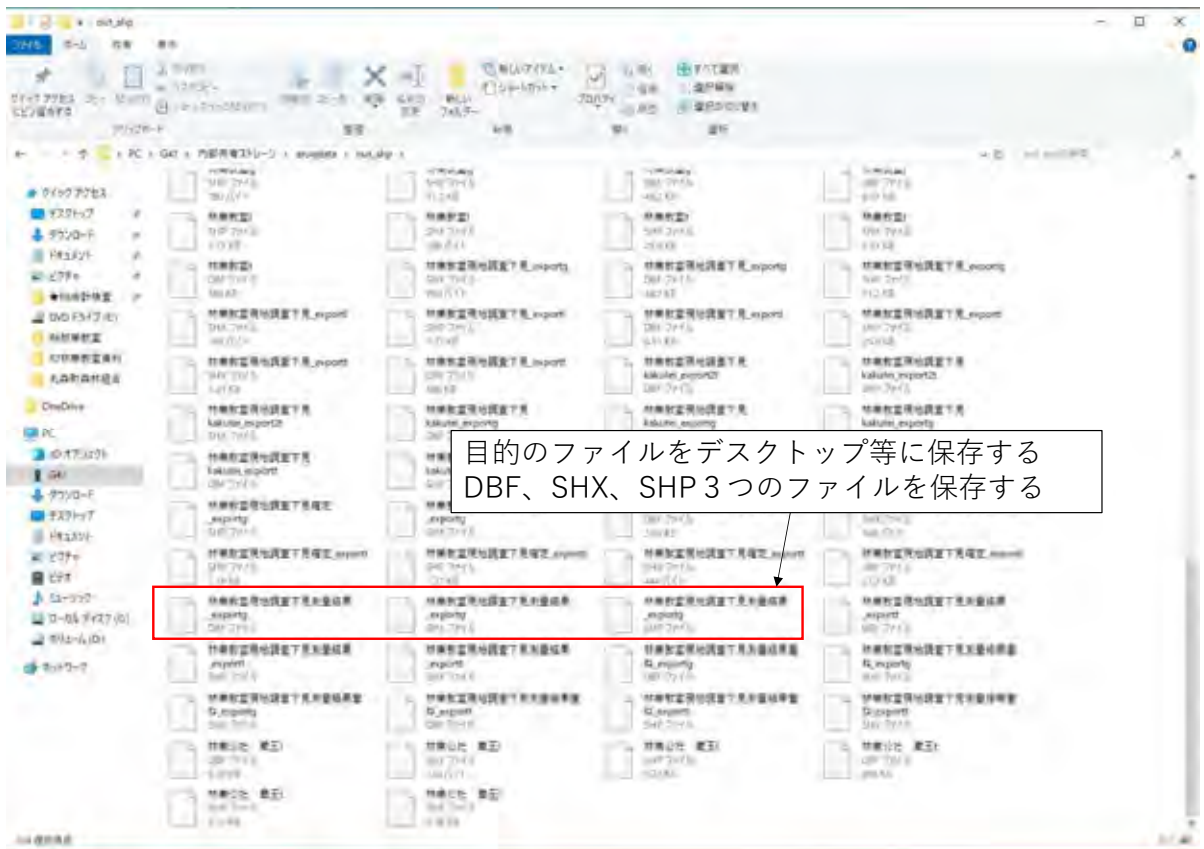
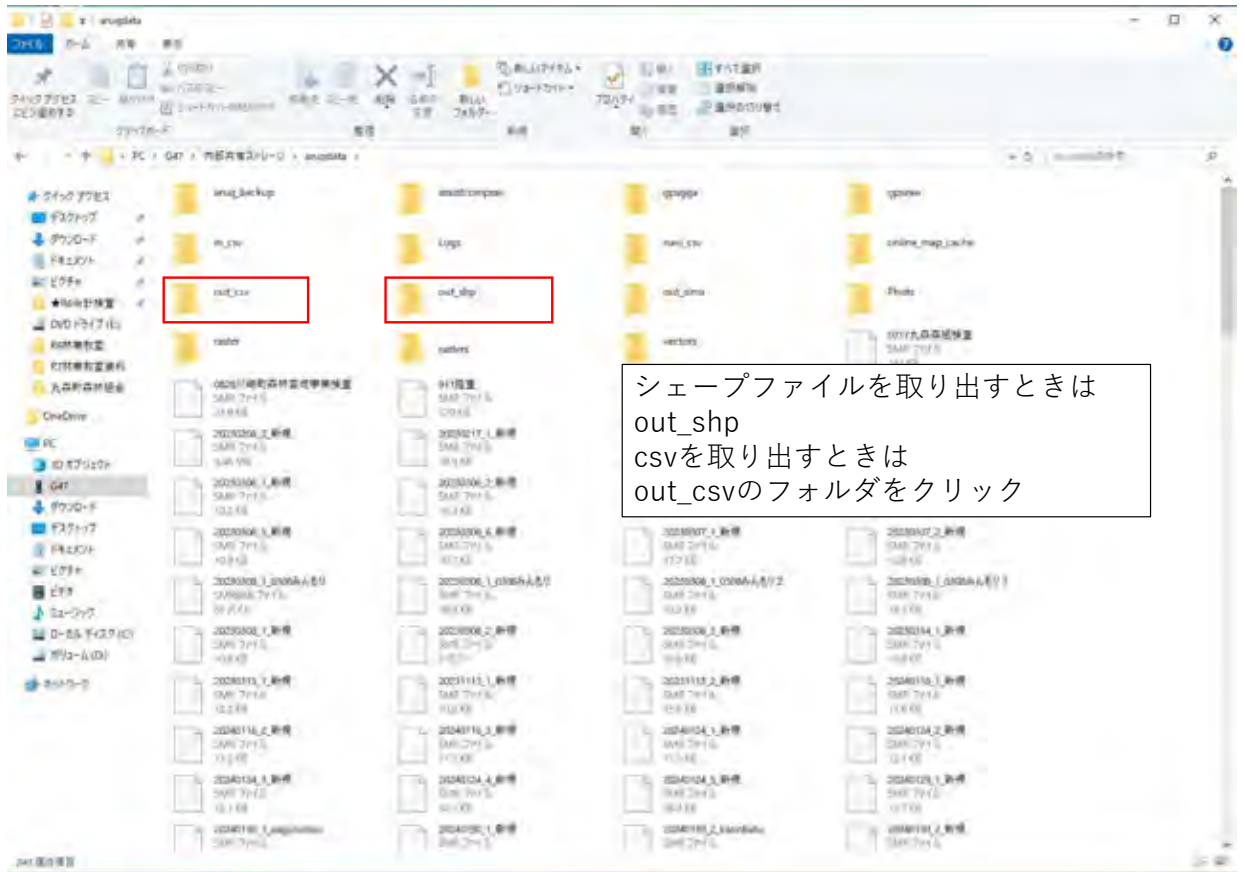
CSVファイルとは

データをカンマで区切って記述するシンプルなデータ形式。
様々なソフトのデータを一括でインポート、エクスポートでき、互換性が高い。
容量が軽く、書き出しがスムーズであるという特徴がある。



ARUQからのデータ取込方法



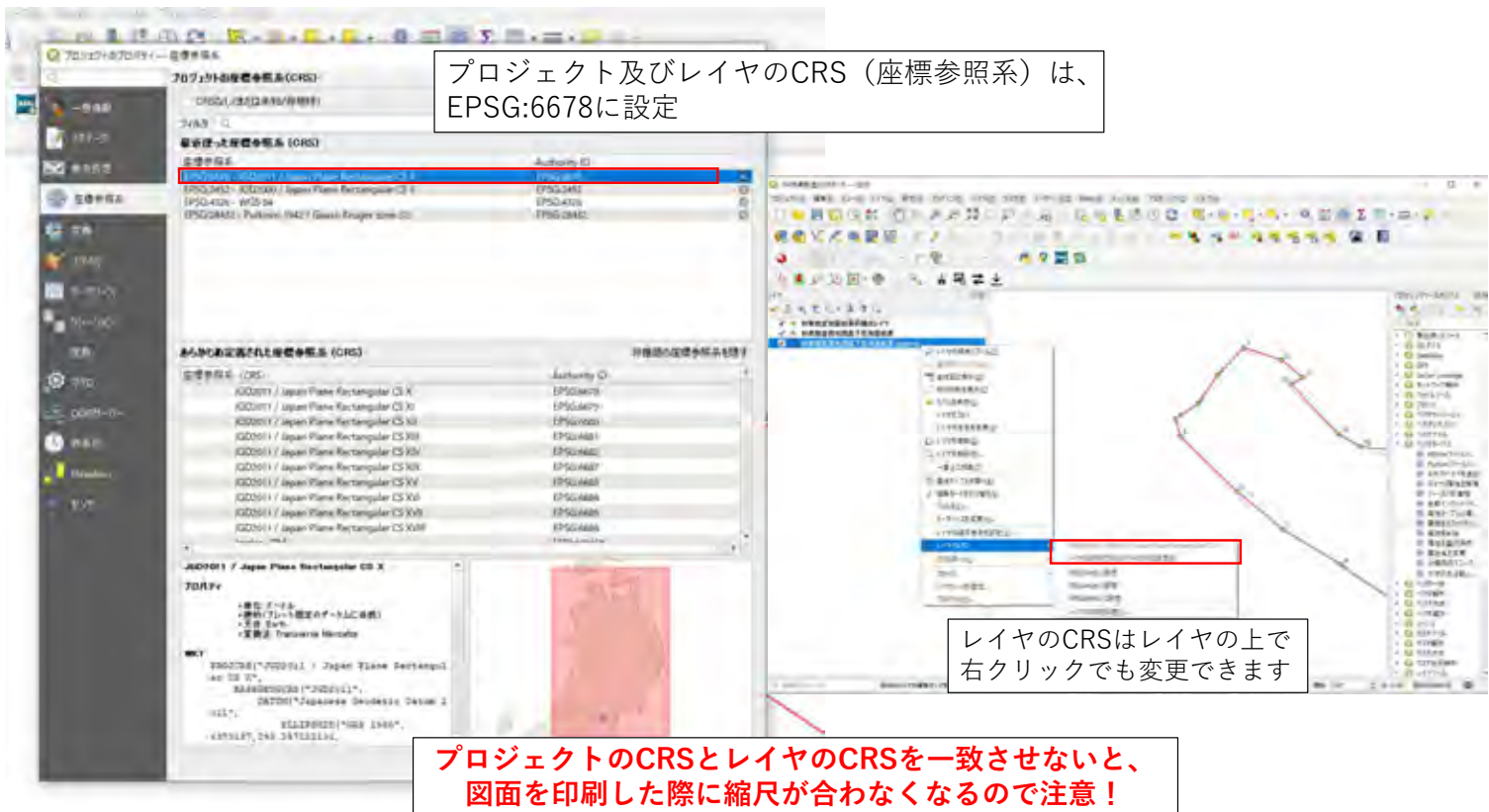


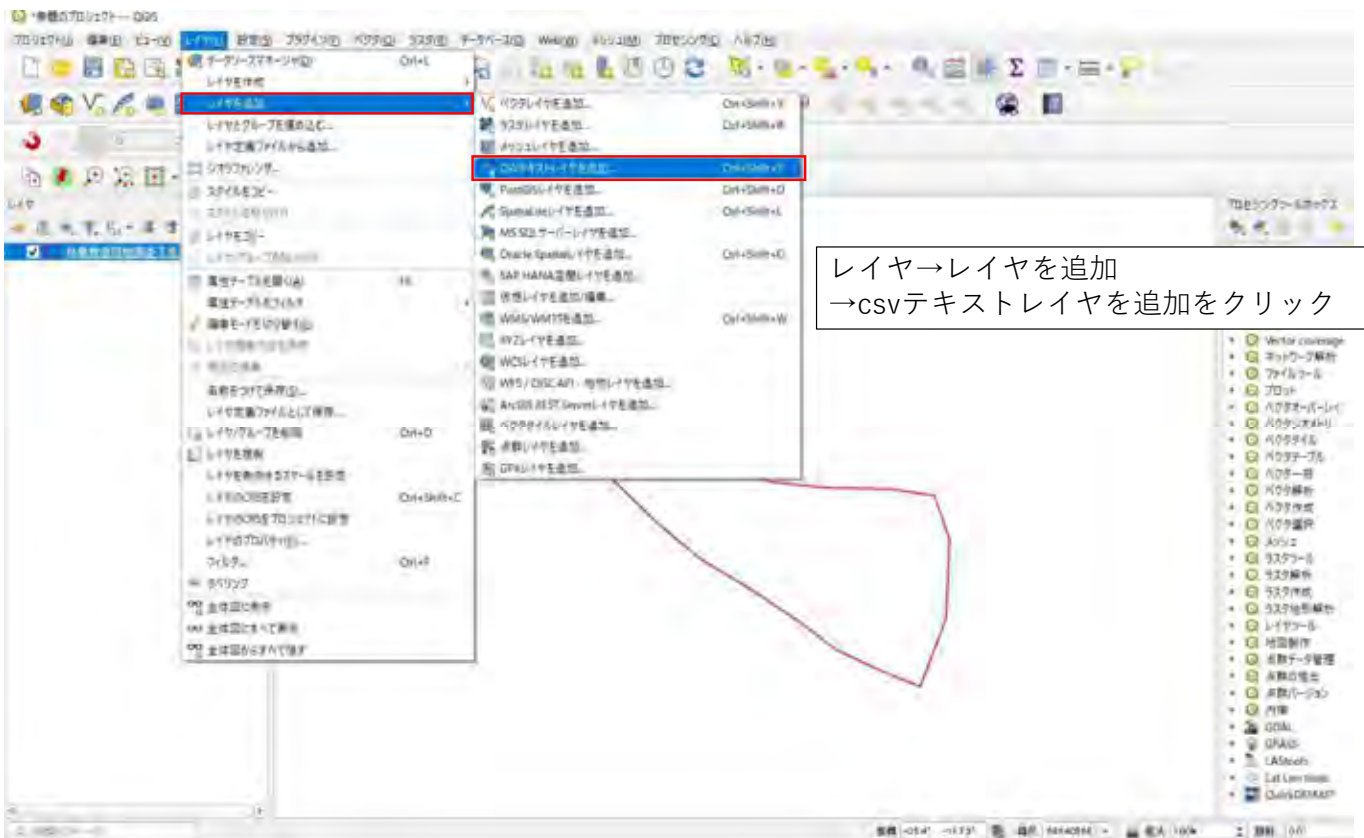
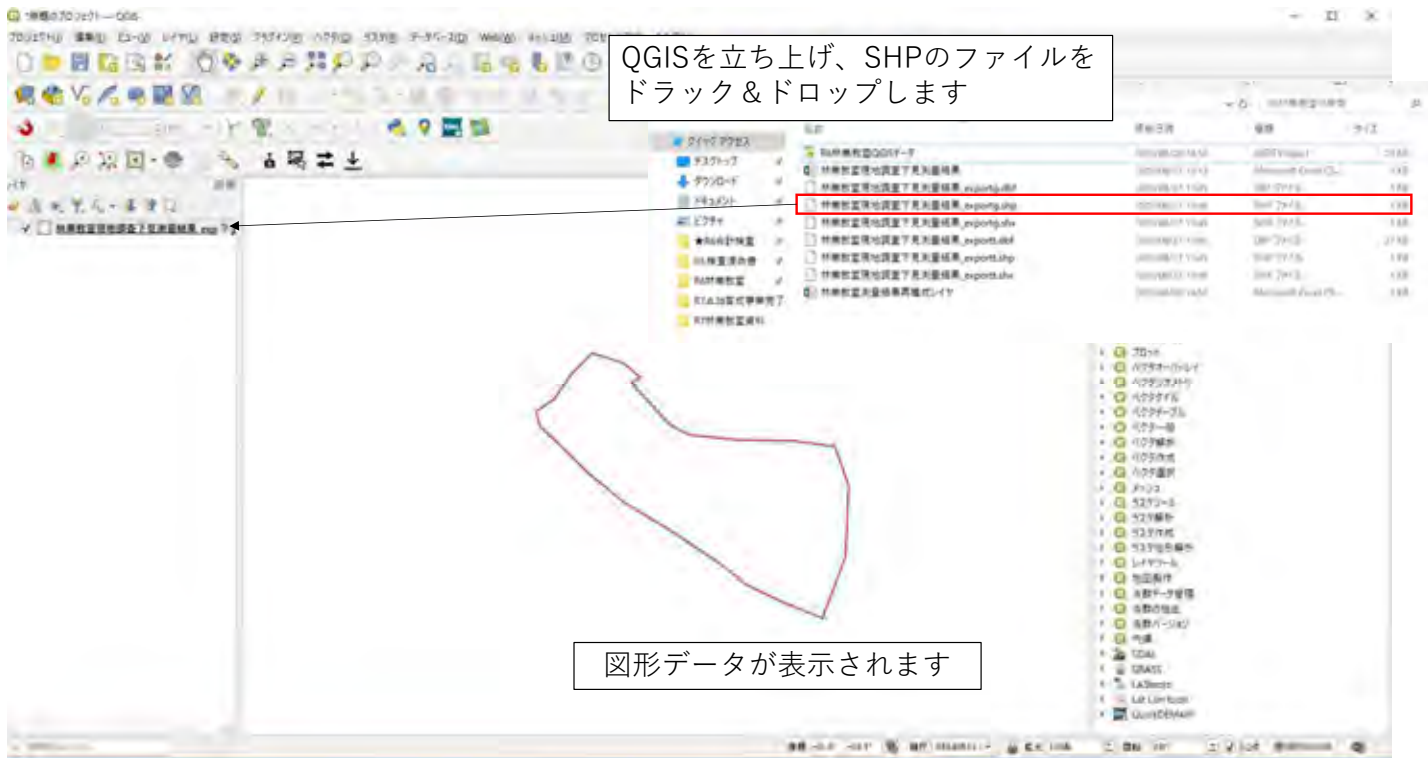


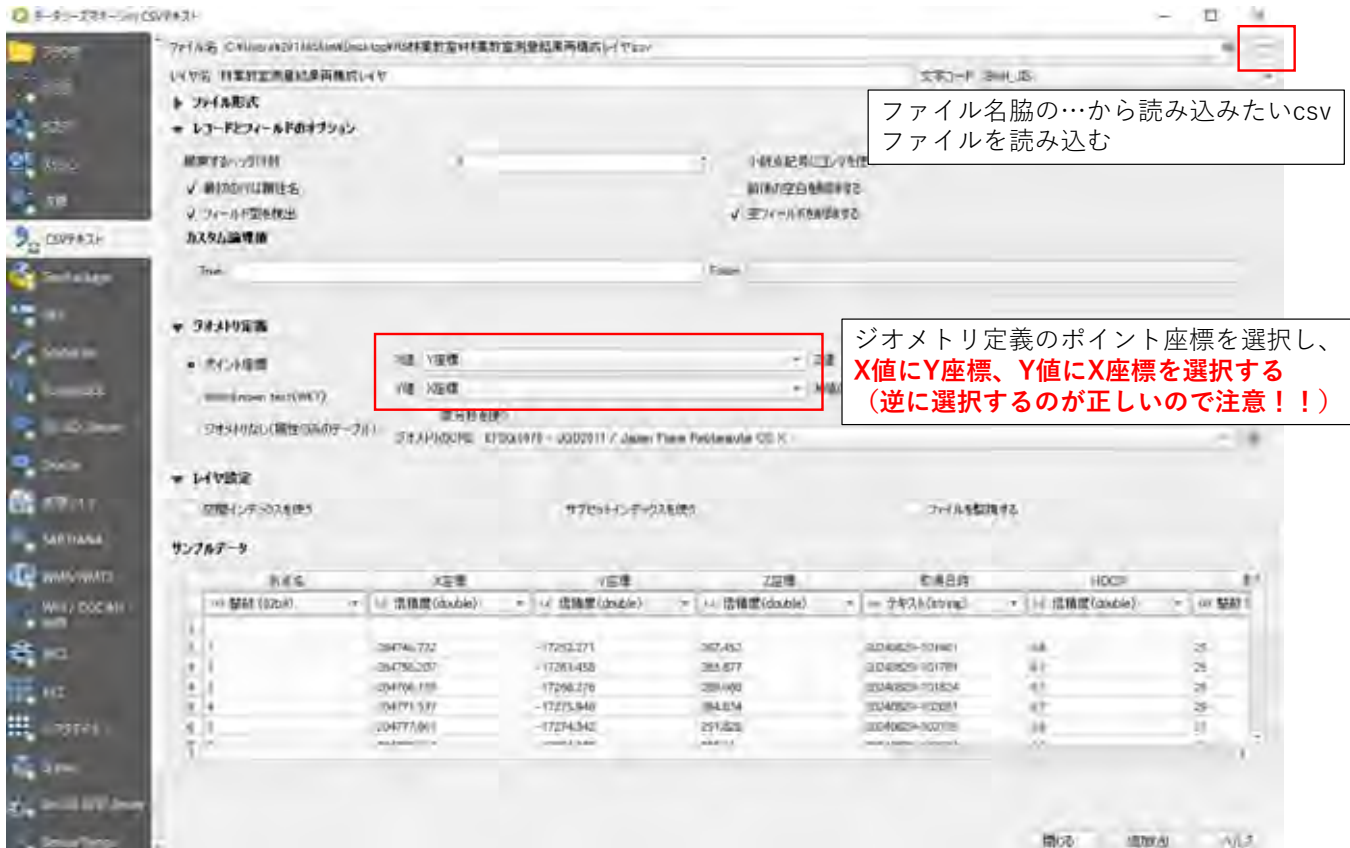
QGISへの取込方法

CRSの設定

プロジェクト及びレイヤのCRS（座標参照系）は、EPSG:6678に設定

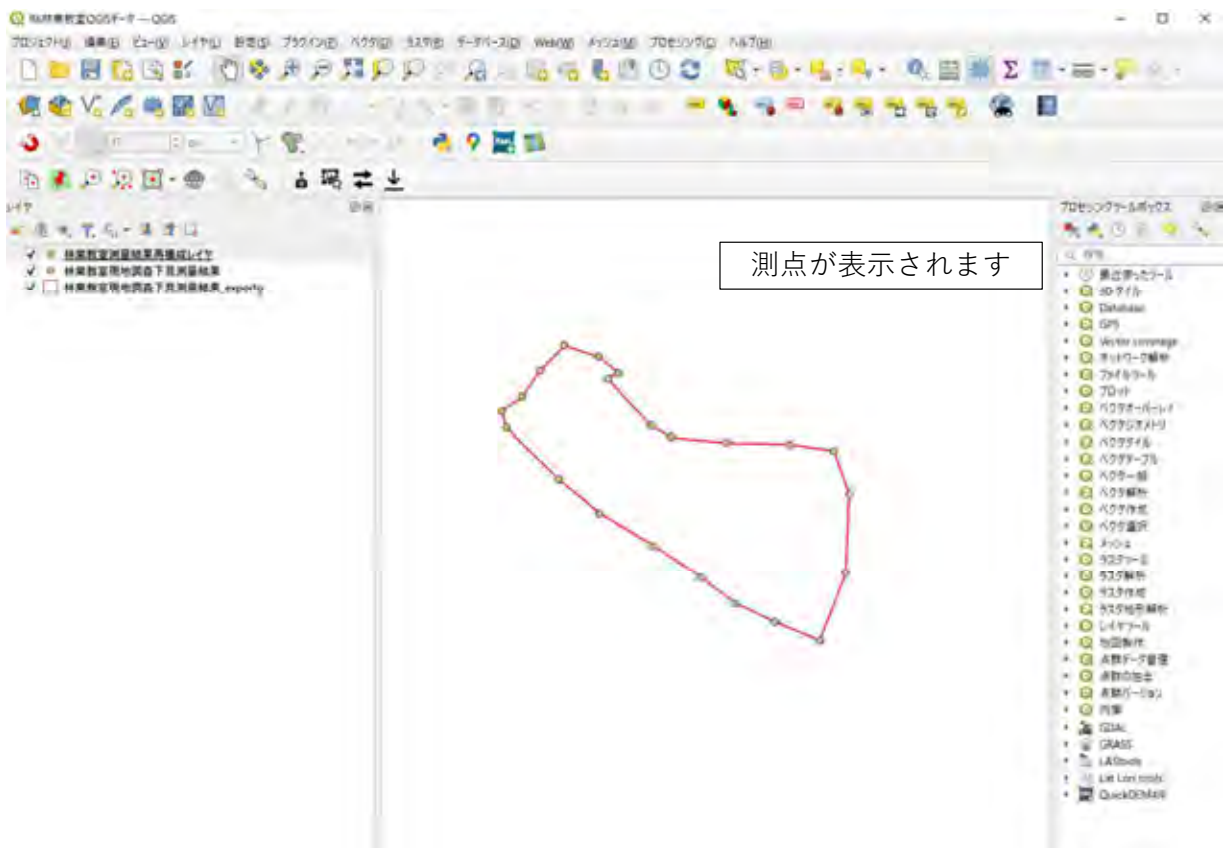


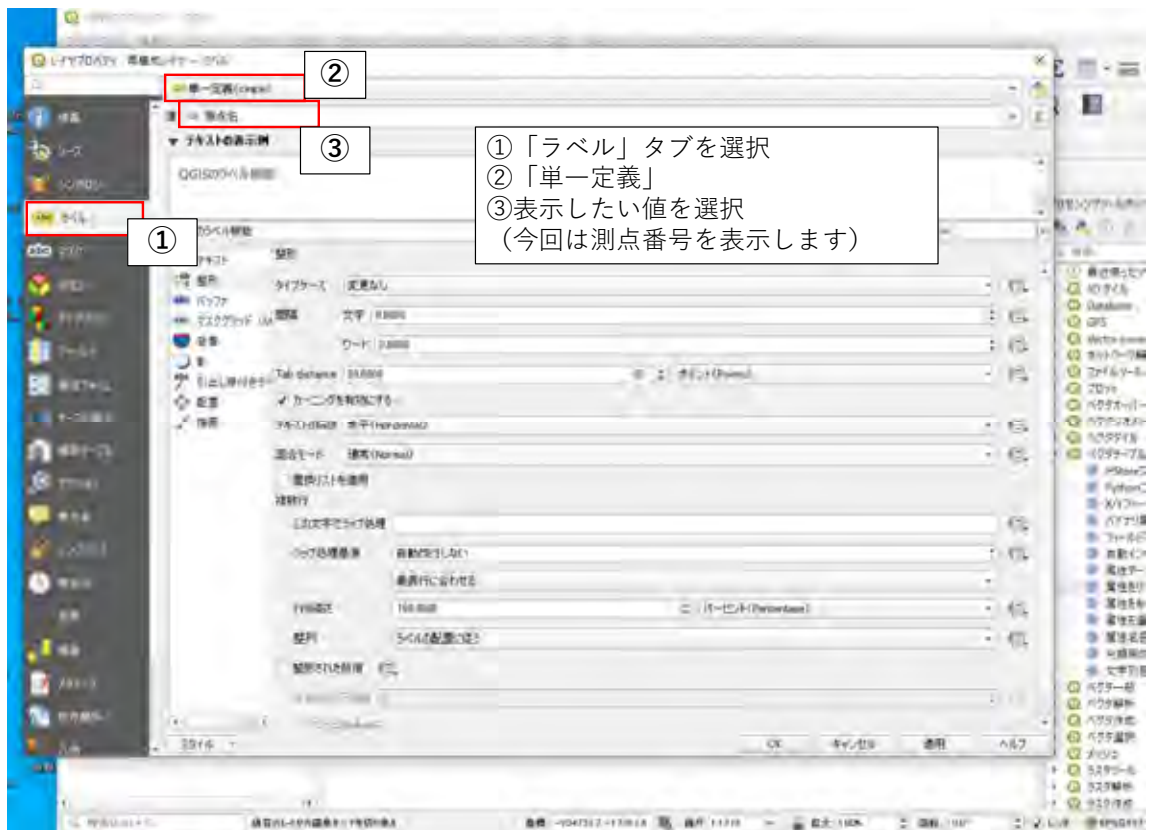
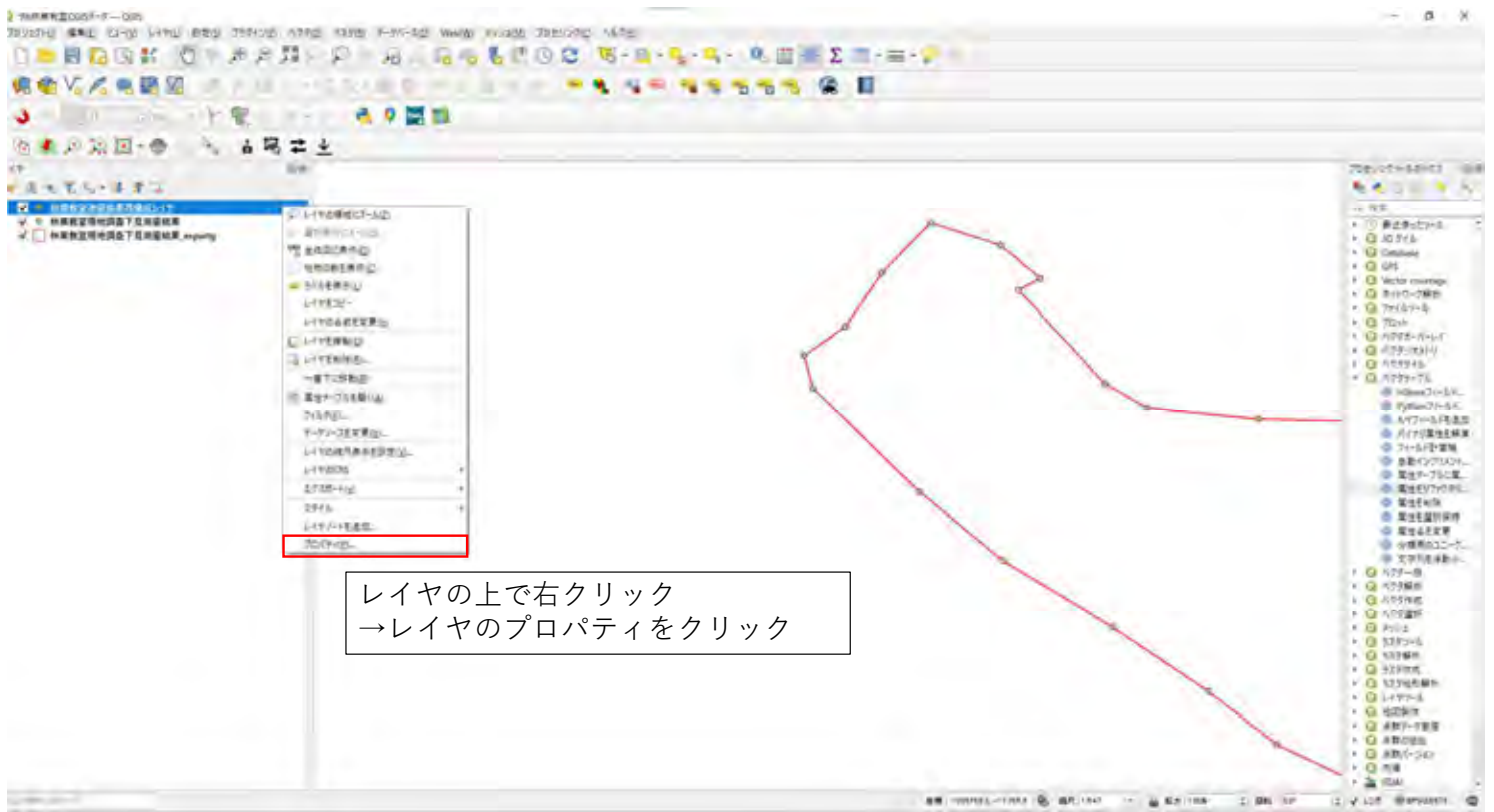


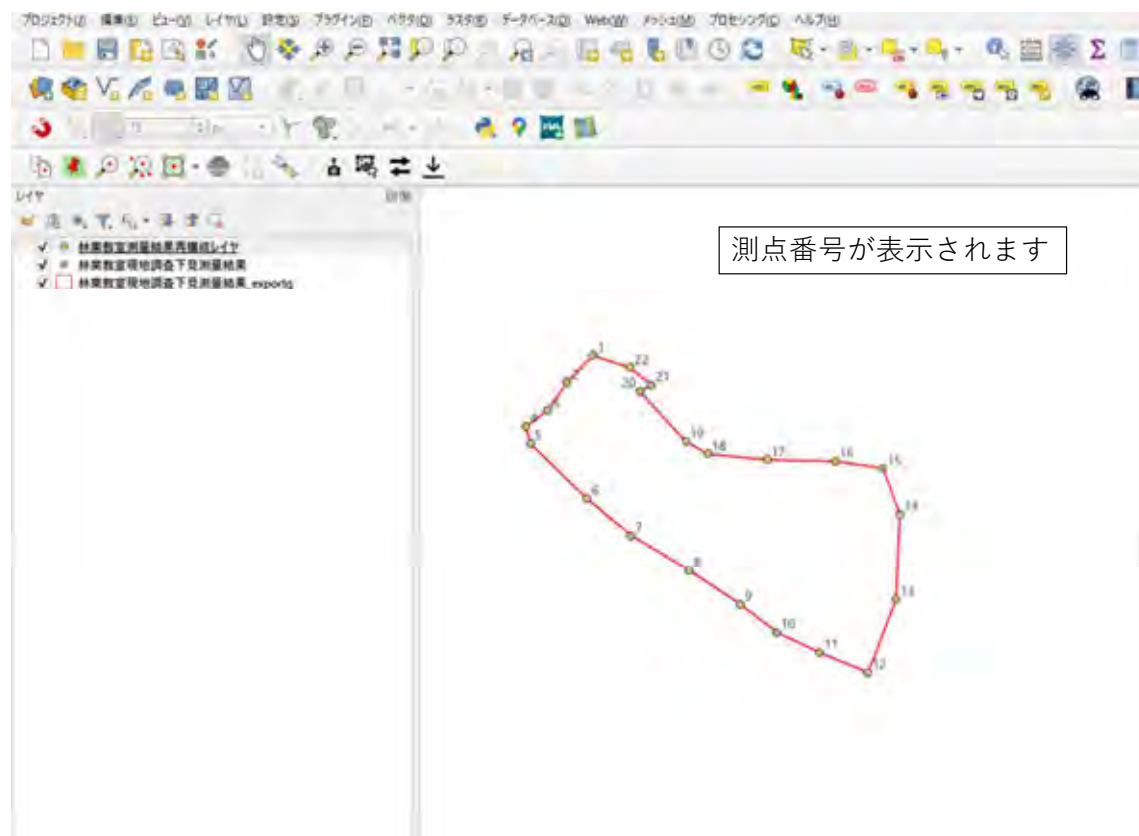


ファイル名脇の…から読み込みたいcsvファイルを読み込む

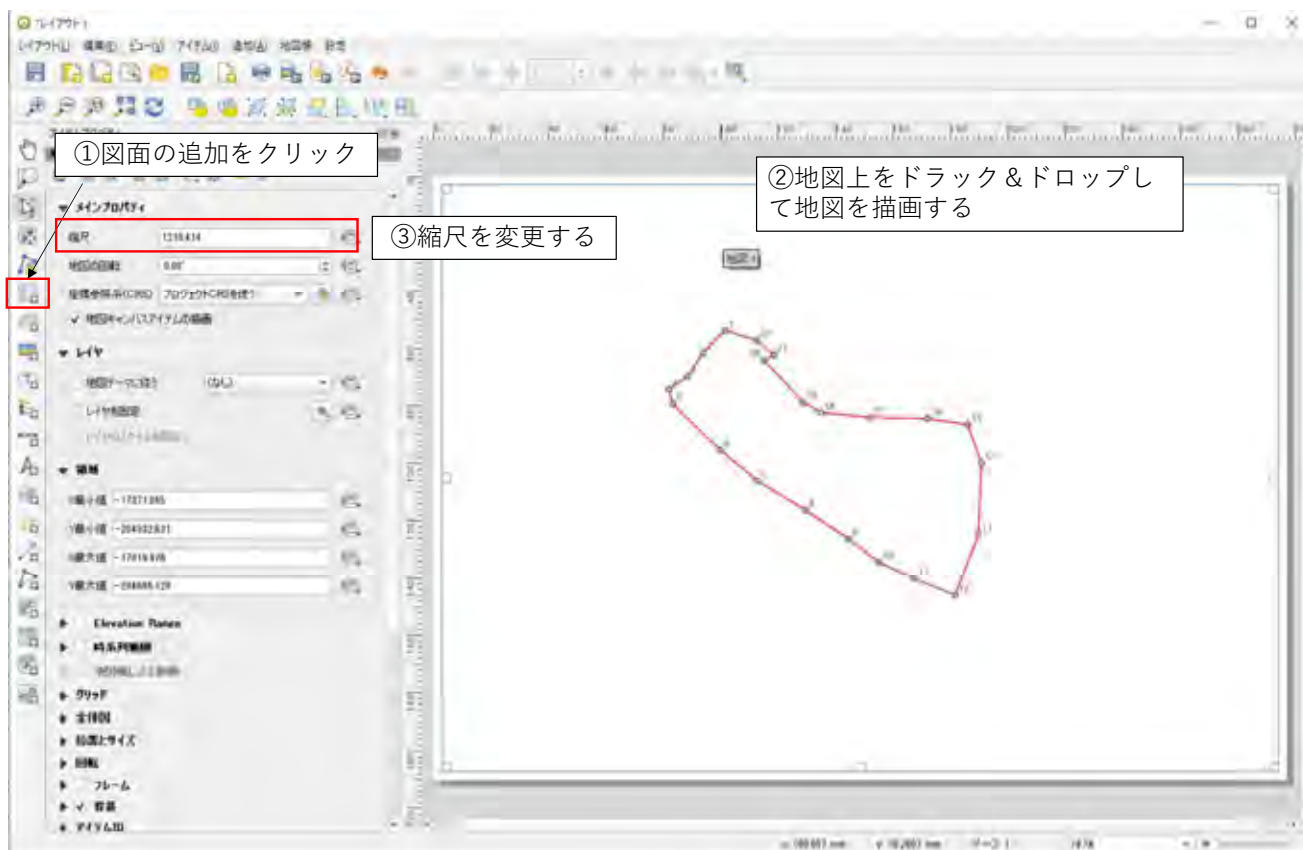
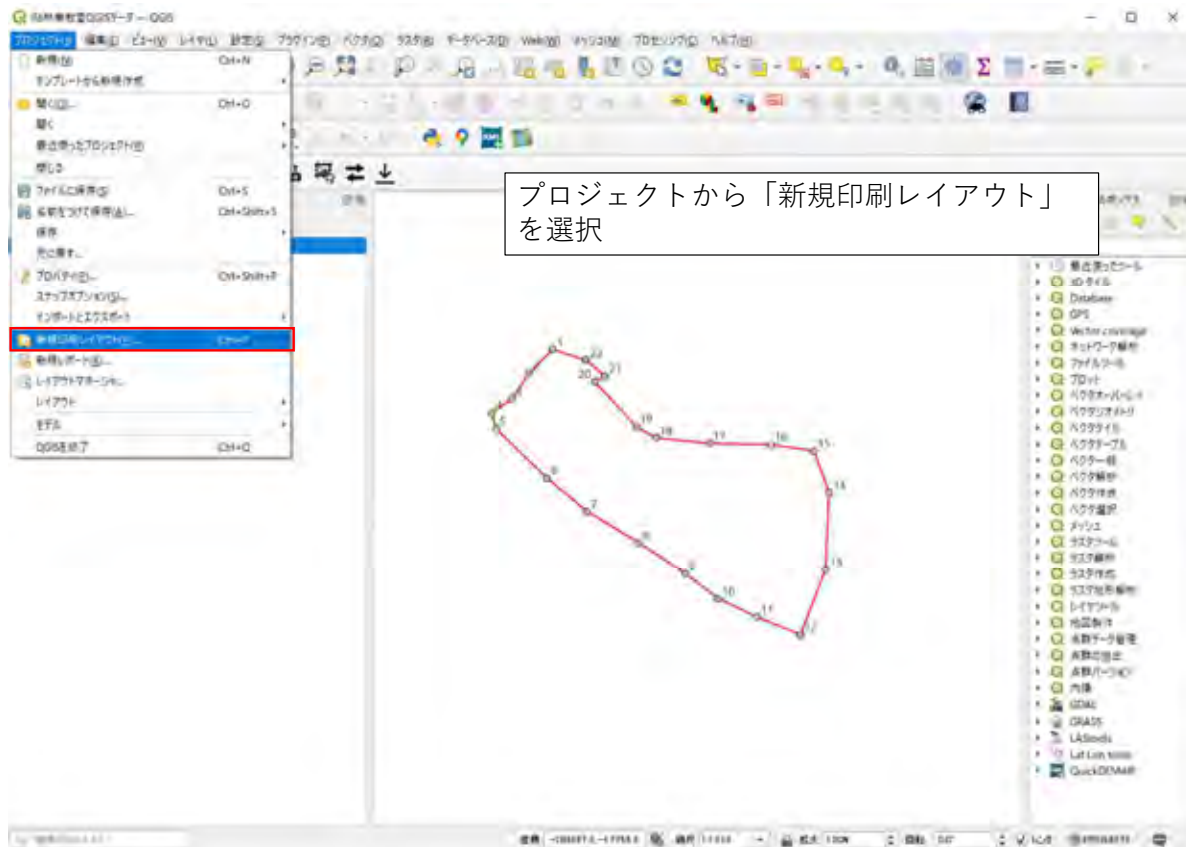
ジオメトリ定義のポイント座標を選択し、X値にY座標、Y値にX座標を選択する(逆に選択するのが正しいので注意!!)

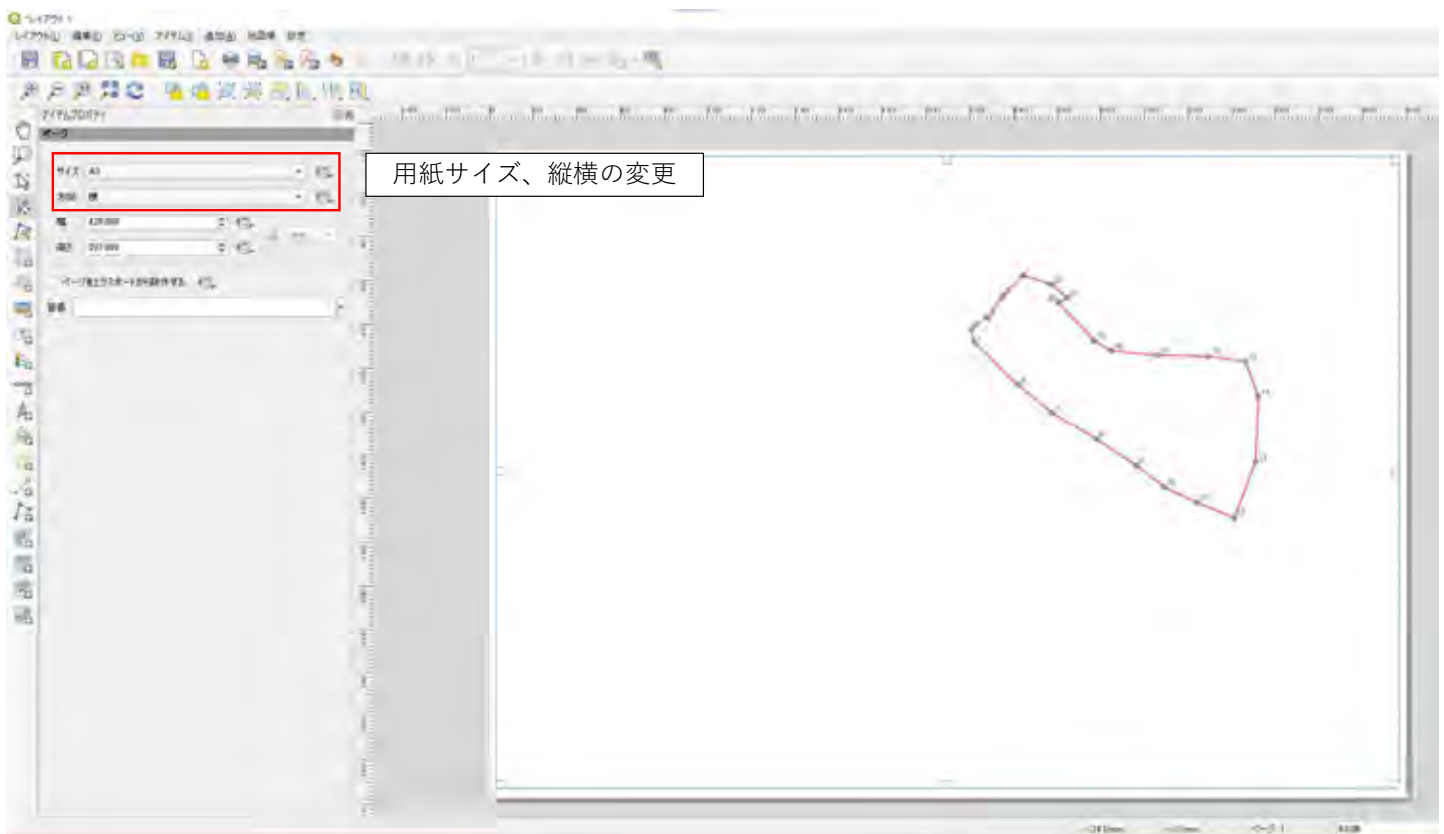
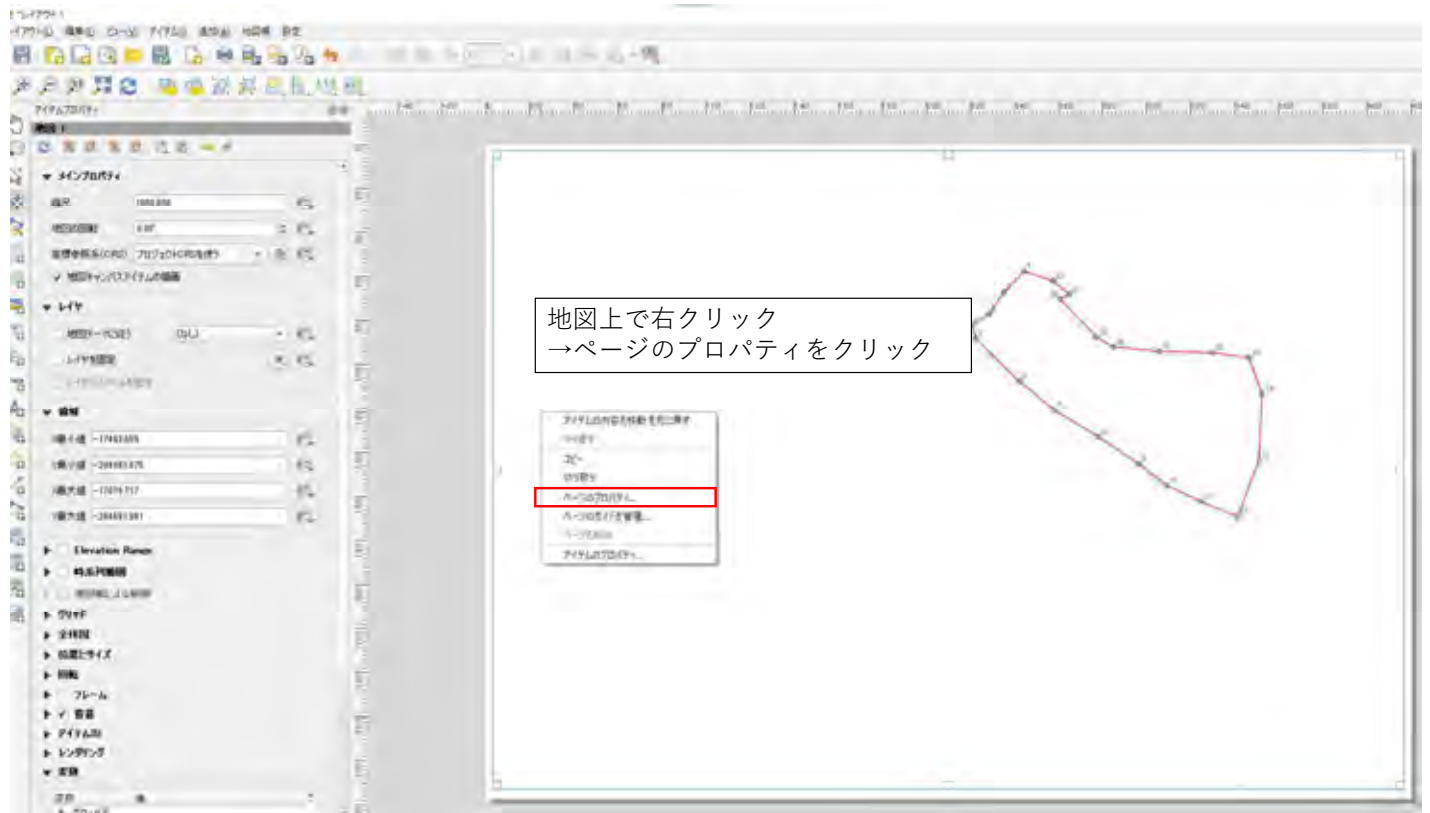


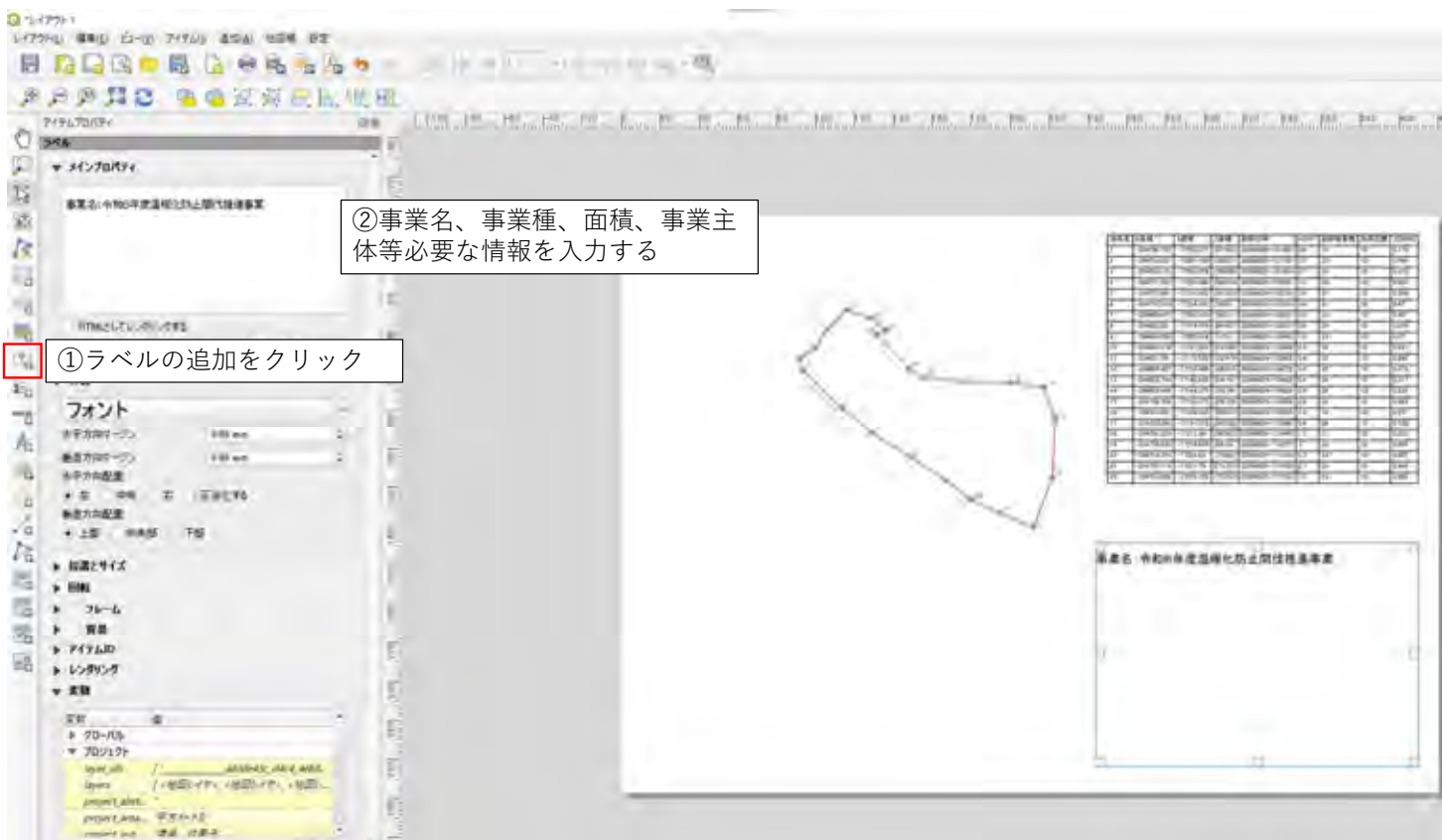
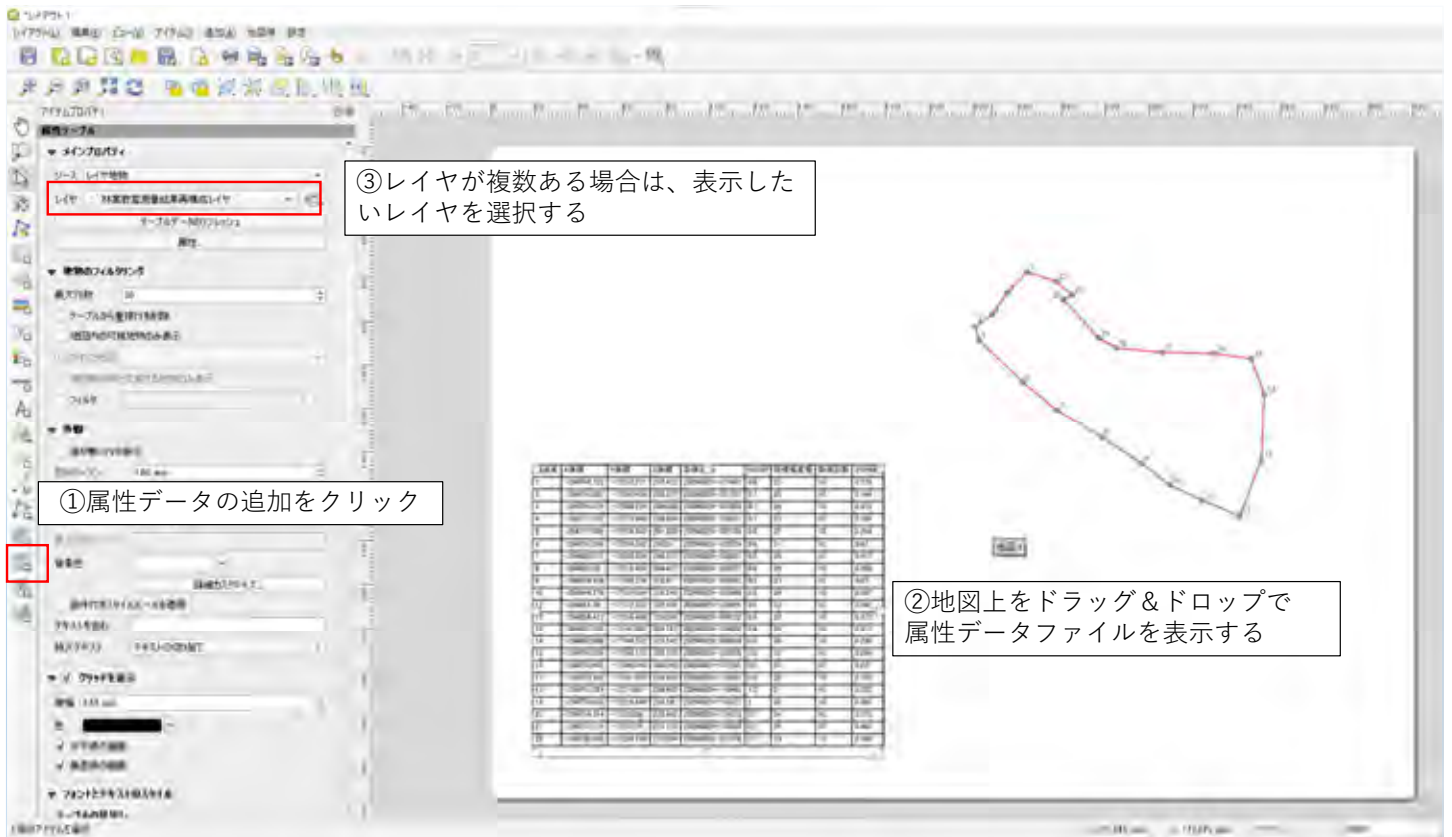


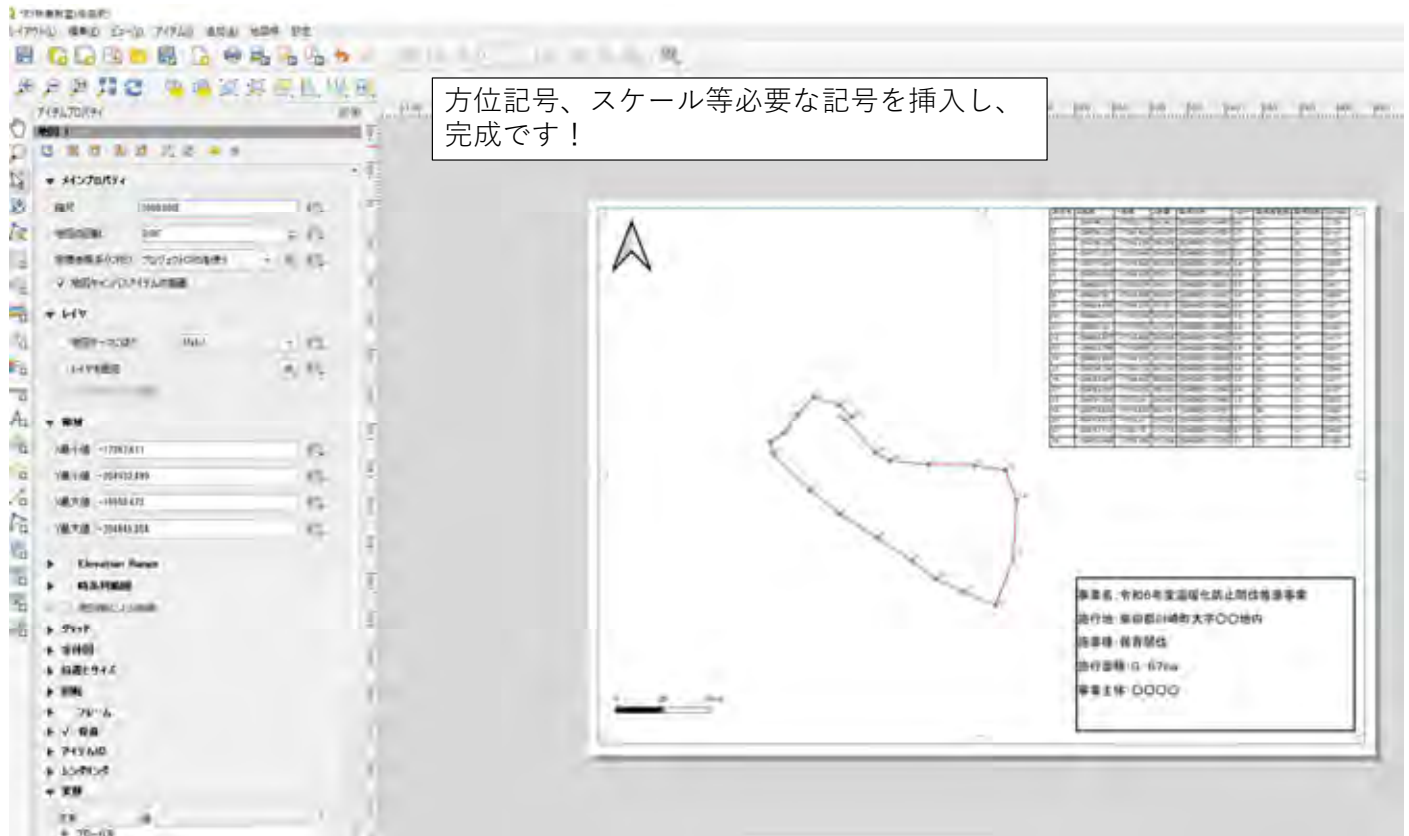


図面印刷の方法

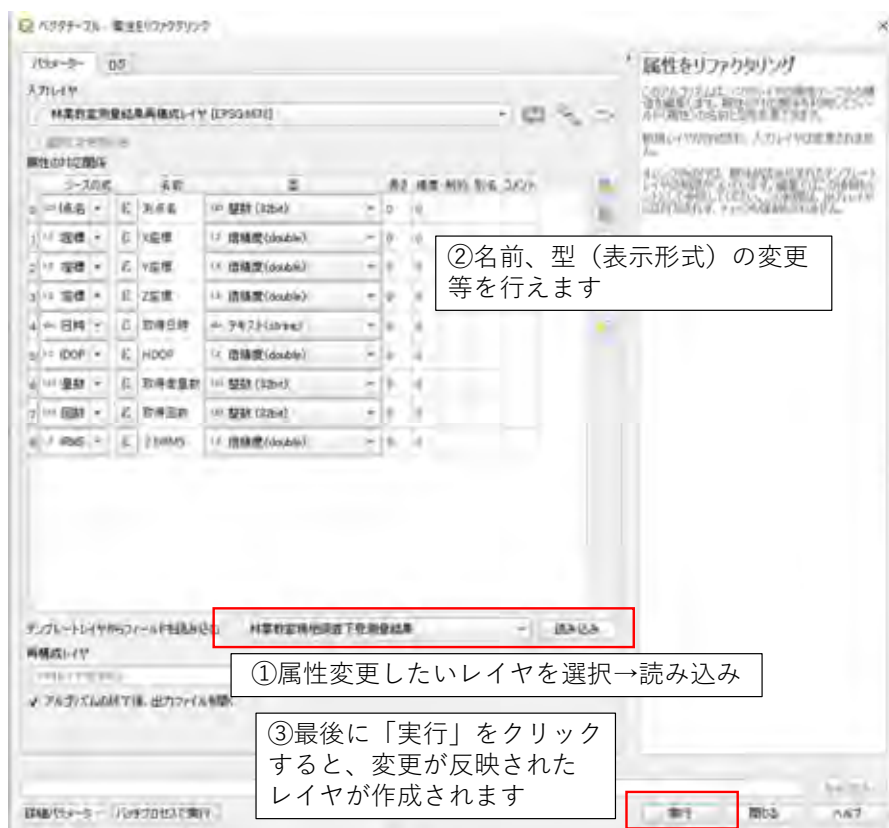
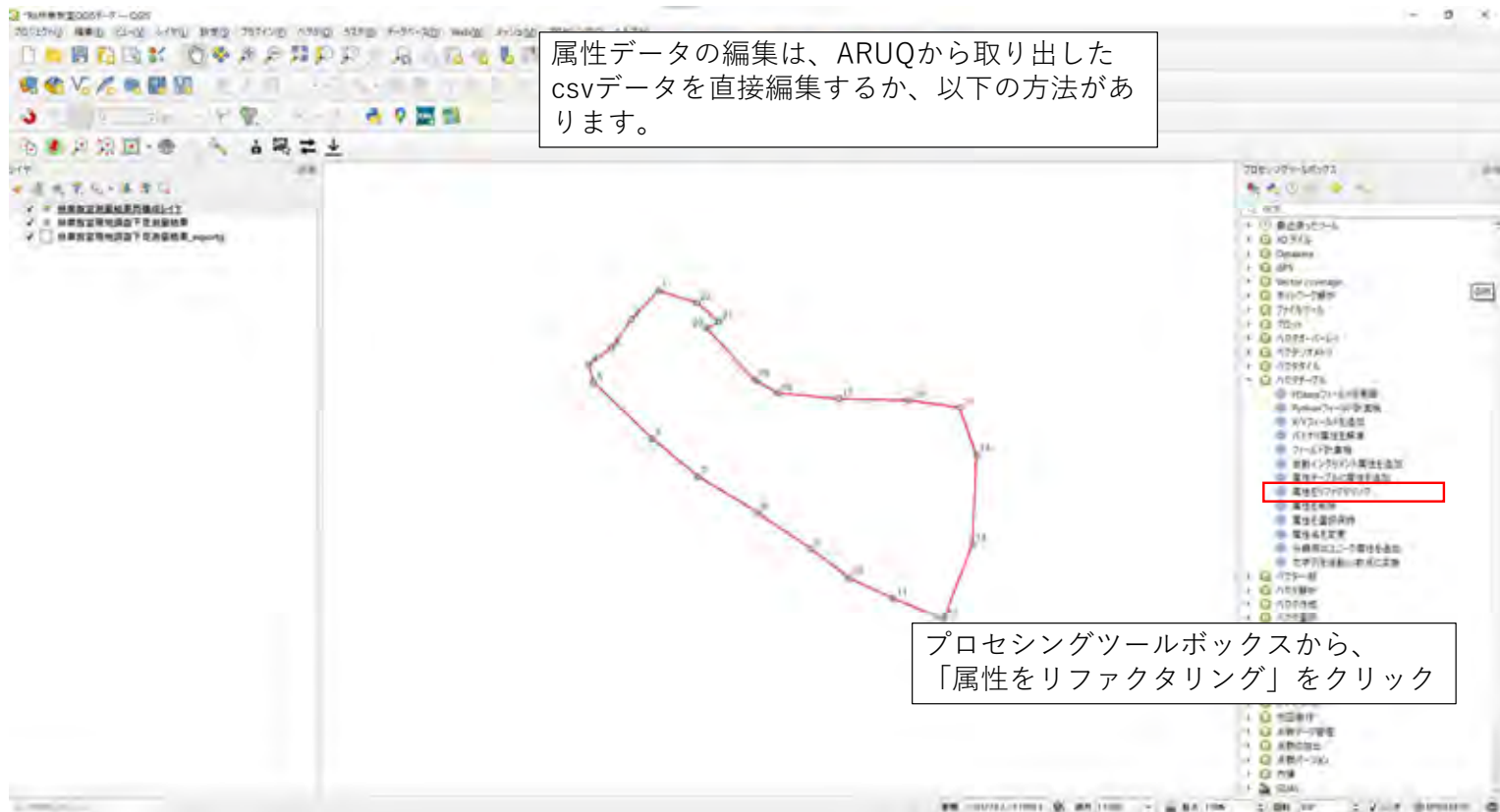




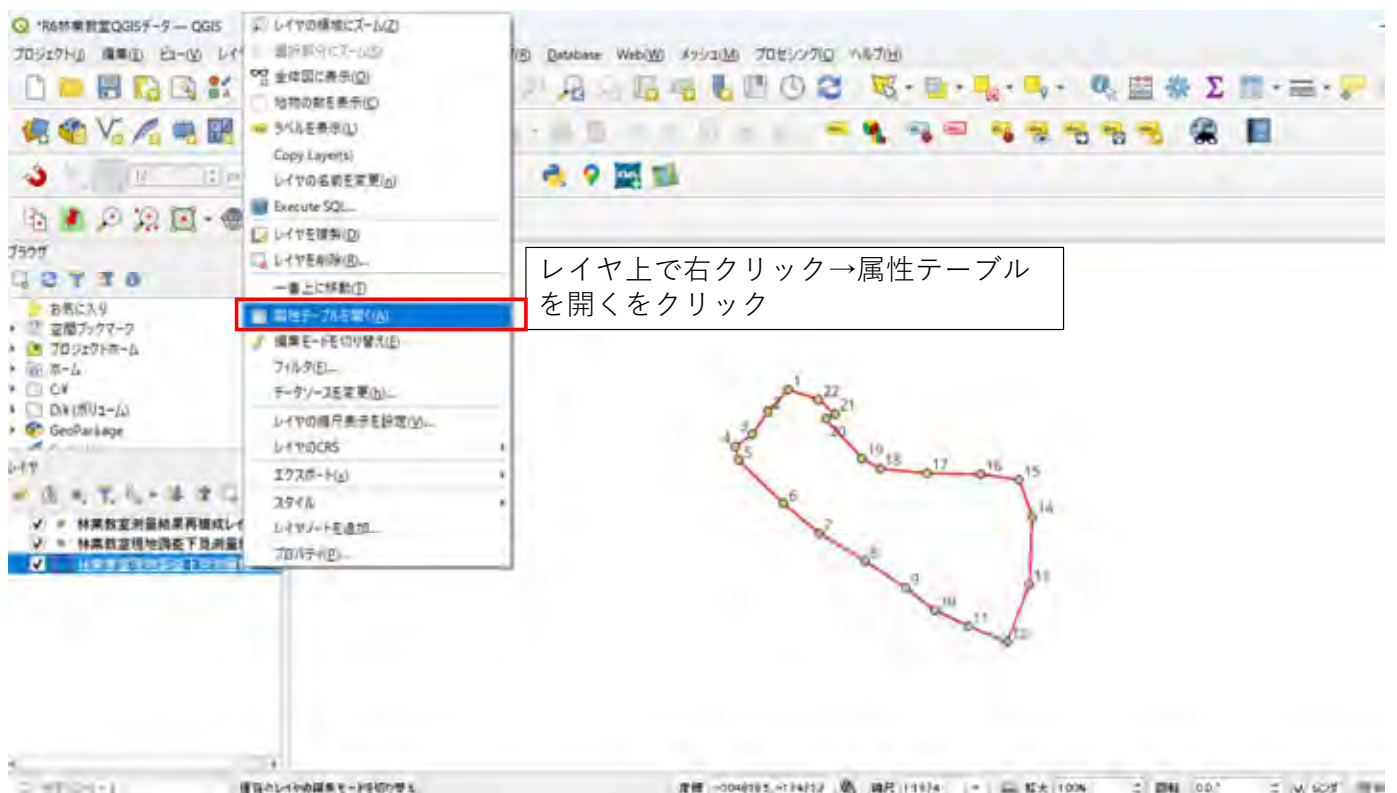


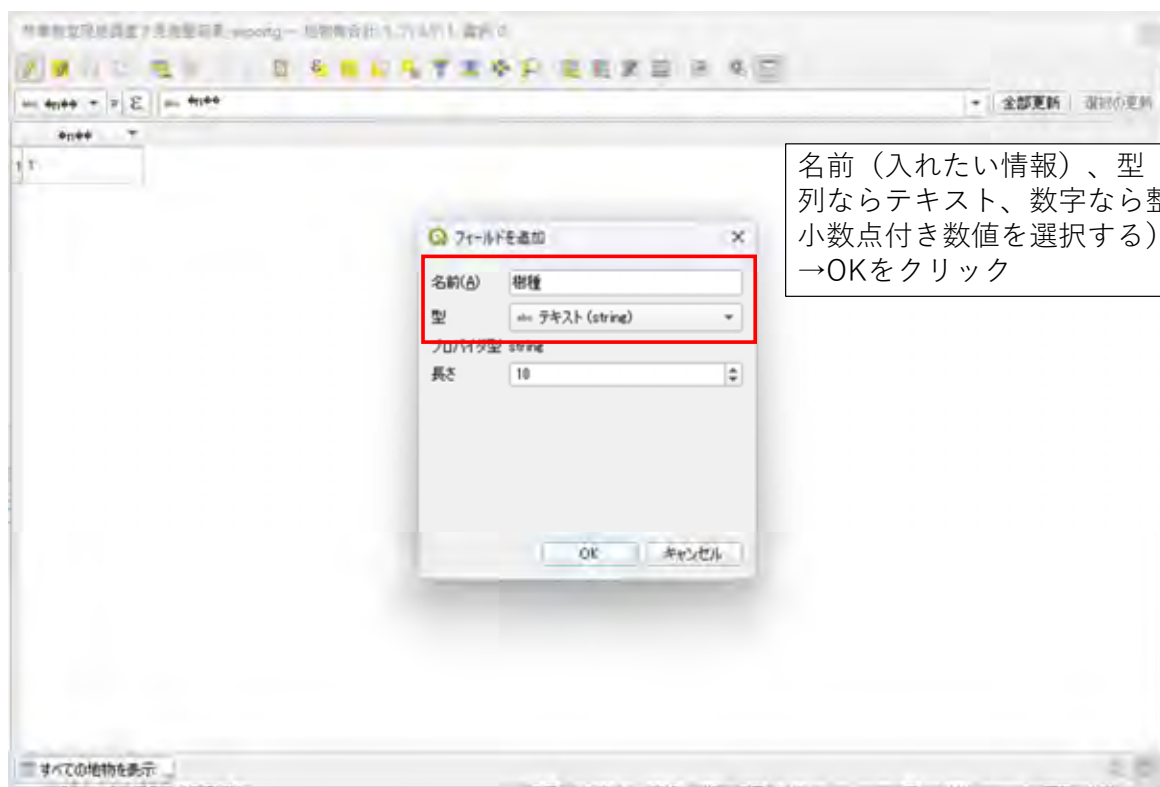
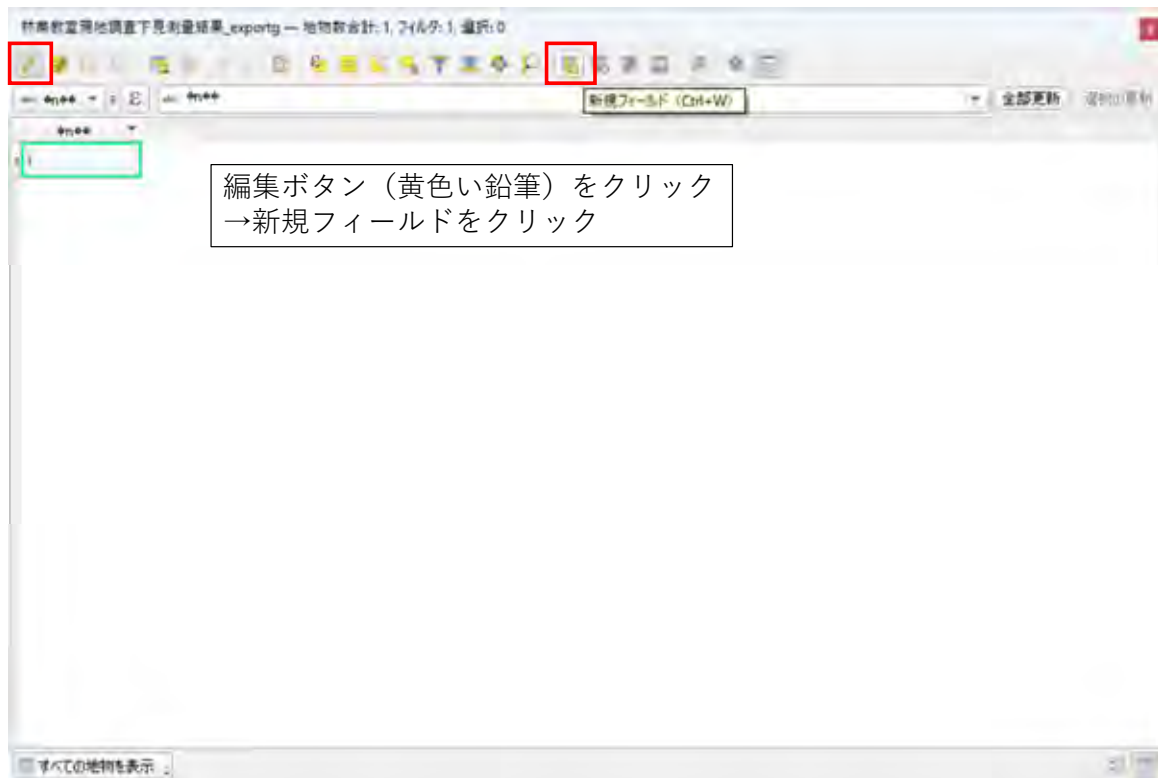


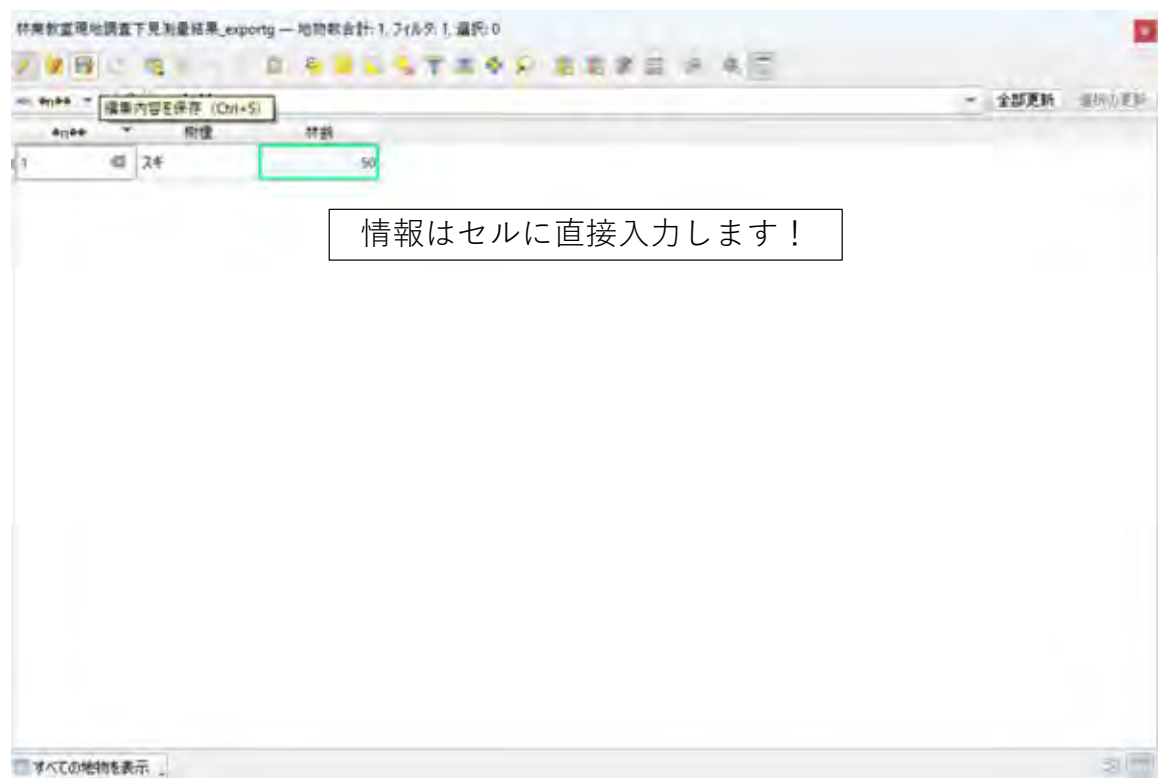
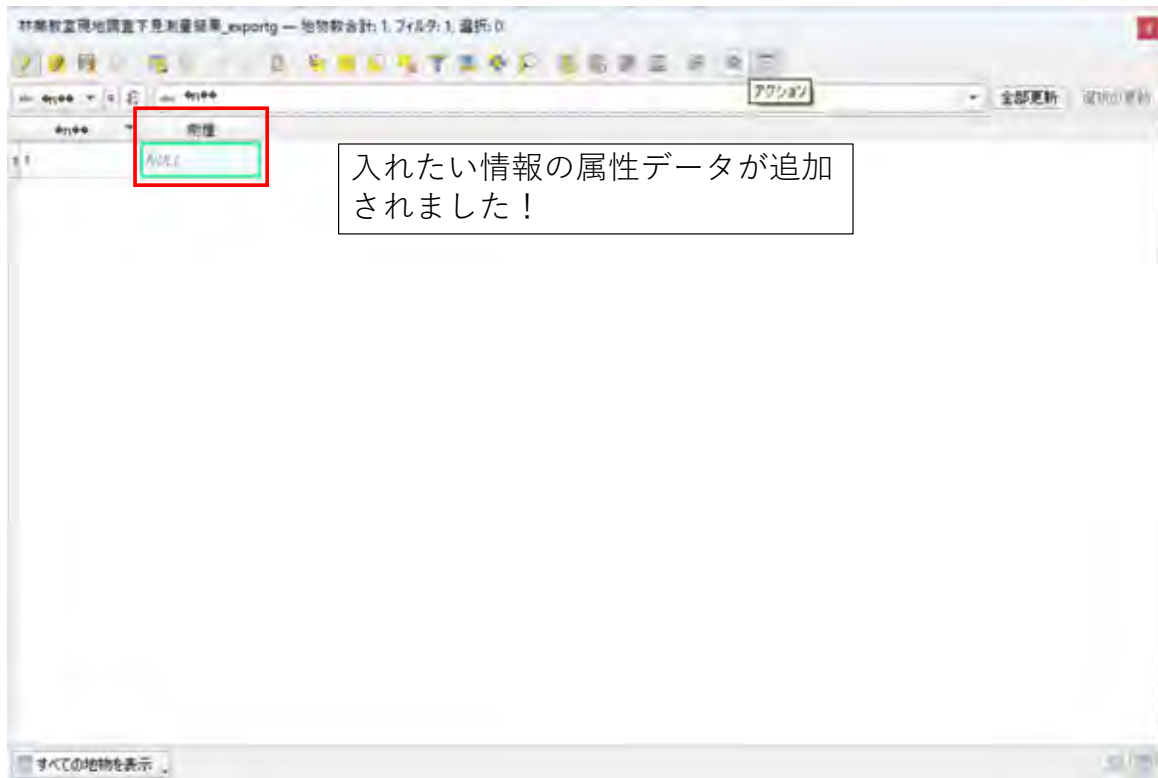
属性データの編集方法

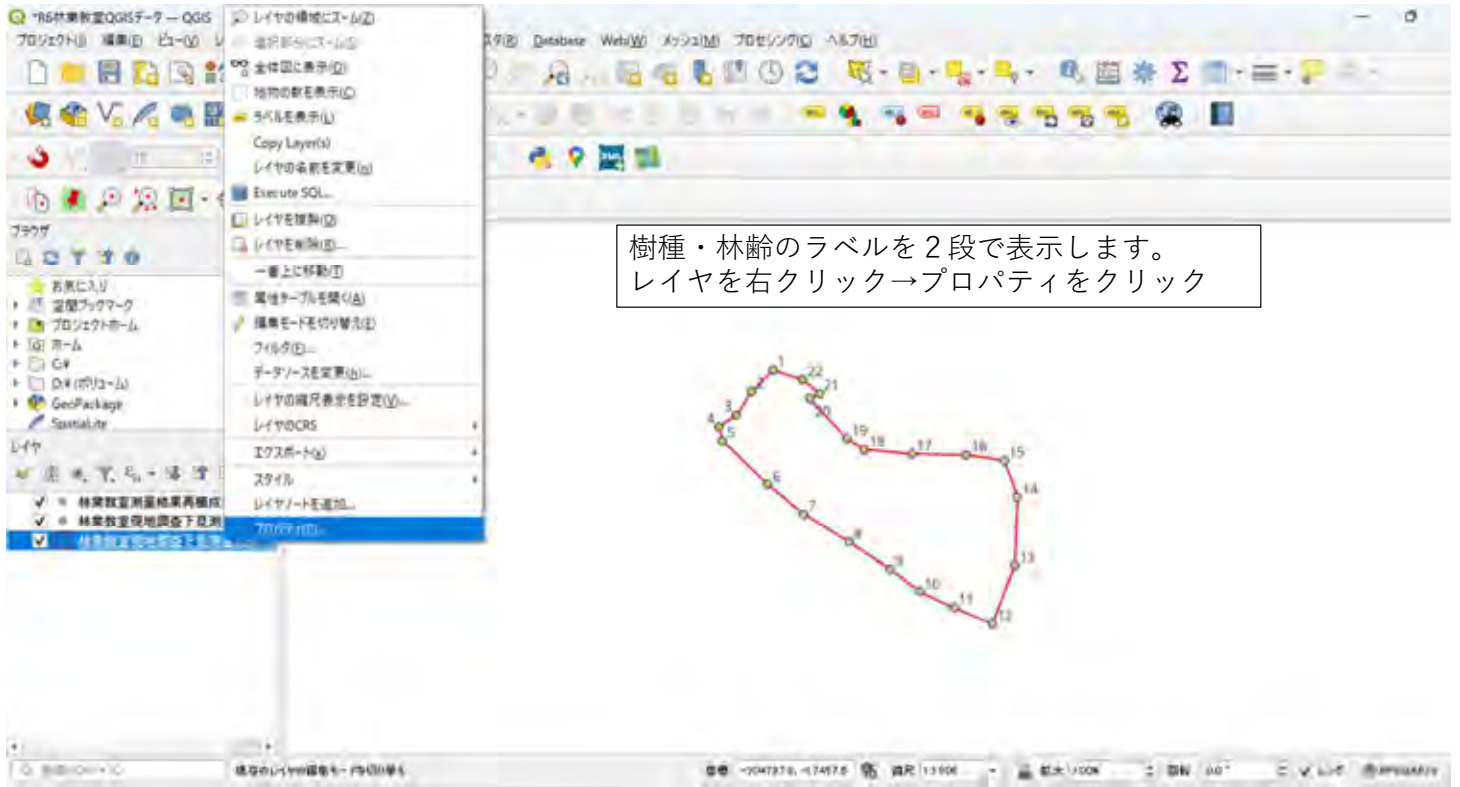


属性情報の付与

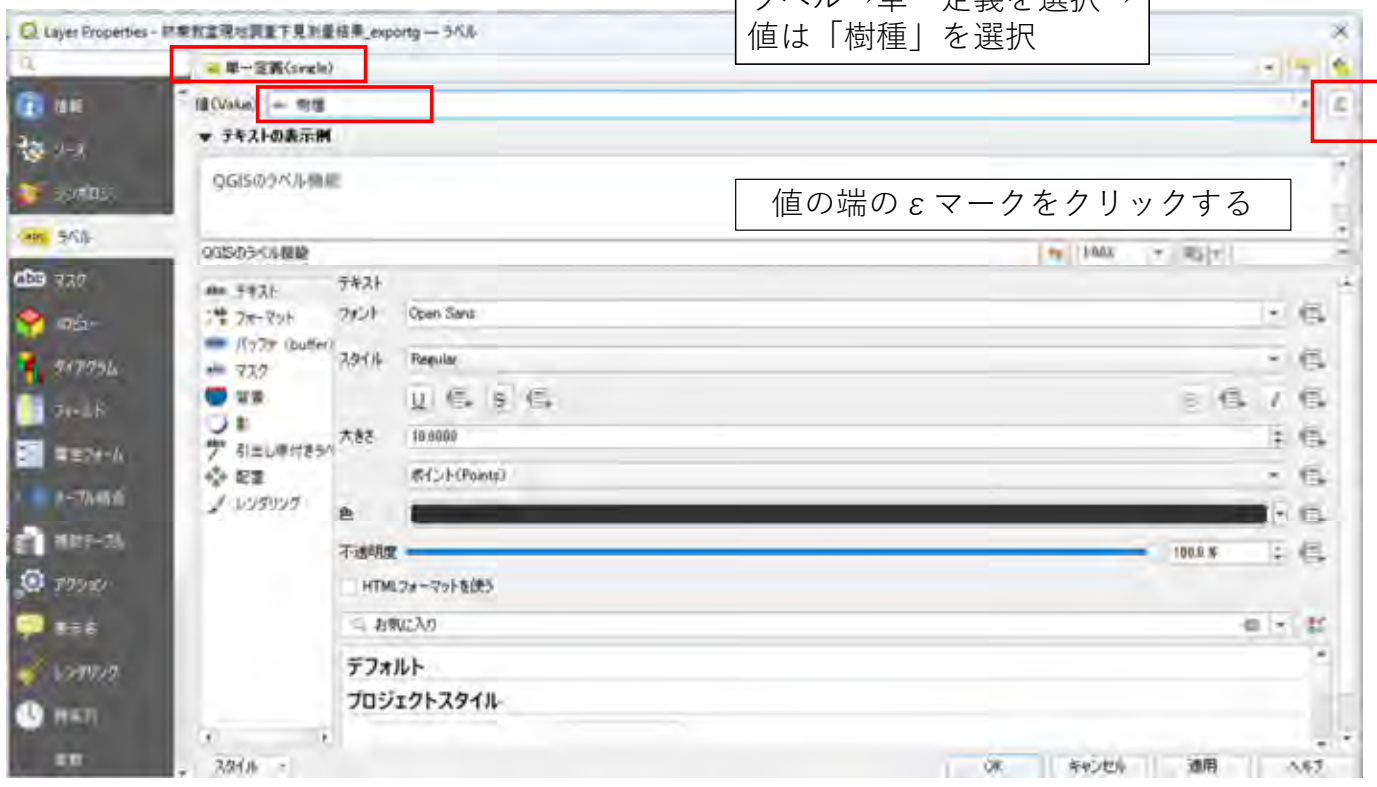








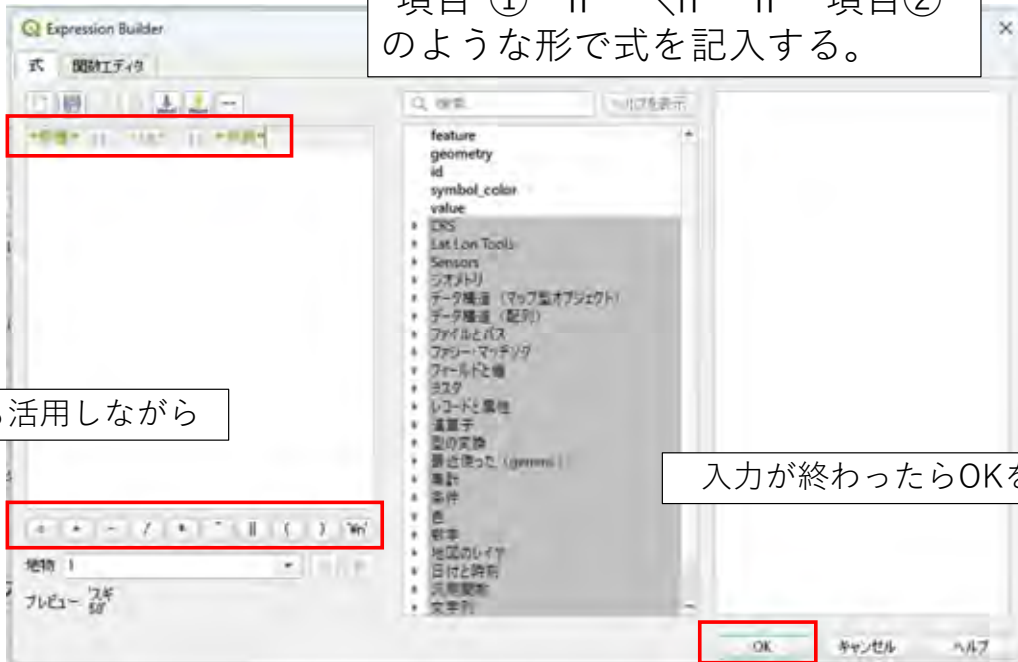
樹種・林齢のラベルを2段で表示します。
レイヤを右クリック→プロパティをクリック



ラベル→単一定義を選択→
値は「樹種」を選択

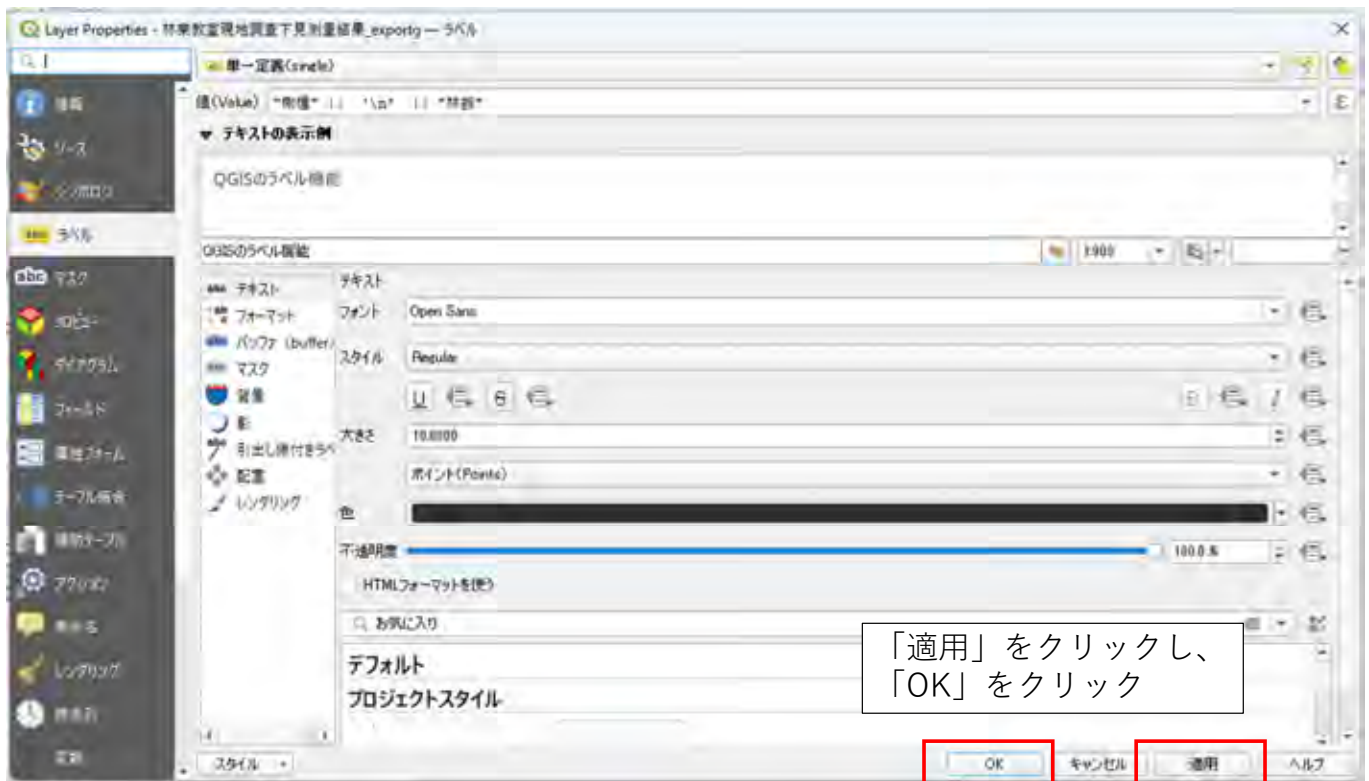
値の端のεマークをクリックする

“項目”① || ‘\n’ || “項目②”
のような形で式を記入する。

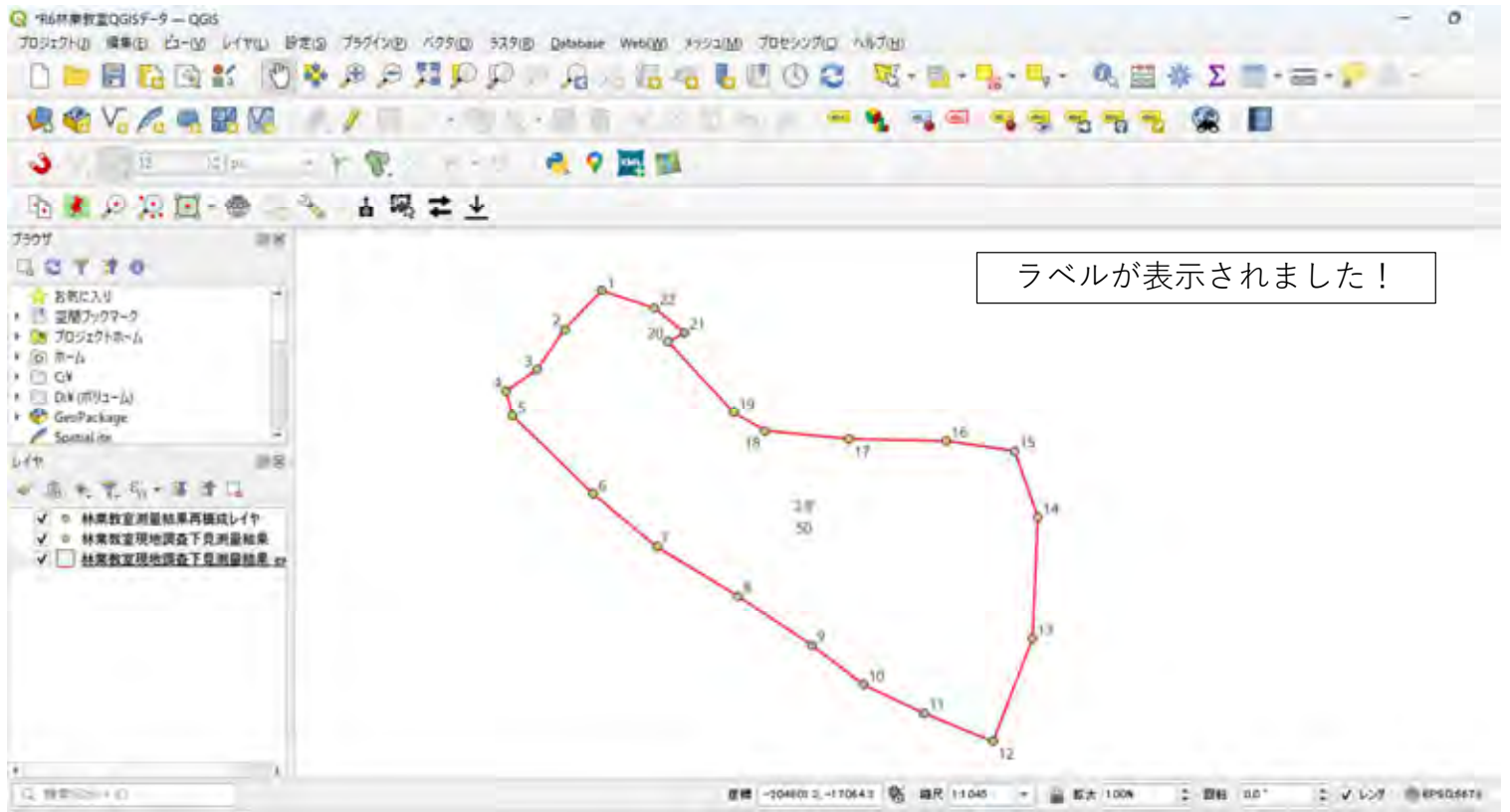


下のボタンも活用しながら

入力が終わったらOKをクリック



「適用」をクリックし、
「OK」をクリック



グランドトゥルース調査票

日付		場所		天気	
調査員					

地点No.		写真No.					
樹種		備考					

地点No.		写真No.					
樹種		備考					

地点No.		写真No.					
樹種		備考					

地点No.		写真No.					
樹種		備考					

地点No.		写真No.					
樹種		備考					

地点No.		写真No.					
樹種		備考					

地点No.		写真No.					
樹種		備考					

地点No.		写真No.					
樹種		備考					

地点No.		写真No.					
樹種		備考					

地点No.		写真No.					
樹種		備考					

地点No.		写真No.					
樹種		備考					

地点No.		写真No.					
樹種		備考					



「ドローン測量について」

2025年12月16日

宮城十條林産株式会社

山林部 課長 / 経営企画室 室長

梶原領太

目次

1. 会社紹介・自己紹介
2. スマート林業普及に向けた取り組み
3. 航空測量について
4. 林業での活用方法



会社紹介



会社紹介 - 会社概要



宮城十條林産株式会社

創業 | 1947年（昭和22）年

設立 | 1969年（昭和44）年

本社 | 宮城県仙台市青葉区八幡
3丁目2番7号

代表者 | 代表取締役社長 亀山武弘

資本金 | 1億8千万円（グループ連結）

売上高 | 26億7百万円（2019年6月期）





会社紹介 - 拠点



宮城十條林産株式会社



会社紹介 - グループ間連携

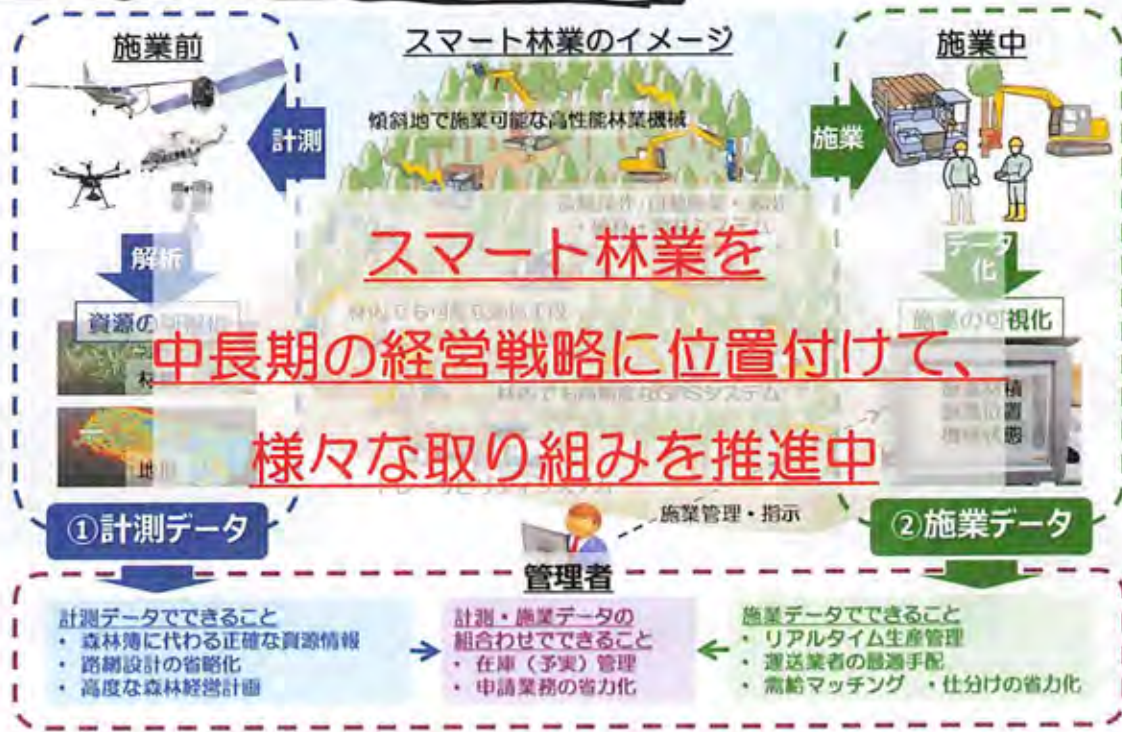


宮城十條林産グループ





スマート化の構想 - 全体整理



自己紹介



自己紹介



梶原 領太
Kajiwara Ryota

所属：宮城十條林産株式会社

山林部 課長／経営企画室 室長

専門：森林保全・RS/GIS・REDD+・森林経営等

学位：博士（芸術工学） / Doctor of Design

【福岡】生まれ→【宮崎】小学校→【鹿児島】中高
→【福岡】大学 →【東京】就職→【宮城】転職



航空測量について



航空測量とは

航空測量（こうくうそくりょう）とは、飛行機、ヘリコプター、無人航空機（ドローン）などから地上撮影した写真データやレーザーデータを利用して地図作成することや、地球物理データの環境計測などを行うこと。略語として航測（こうそく）が用いられる。



11



プラットフォームとセンサー



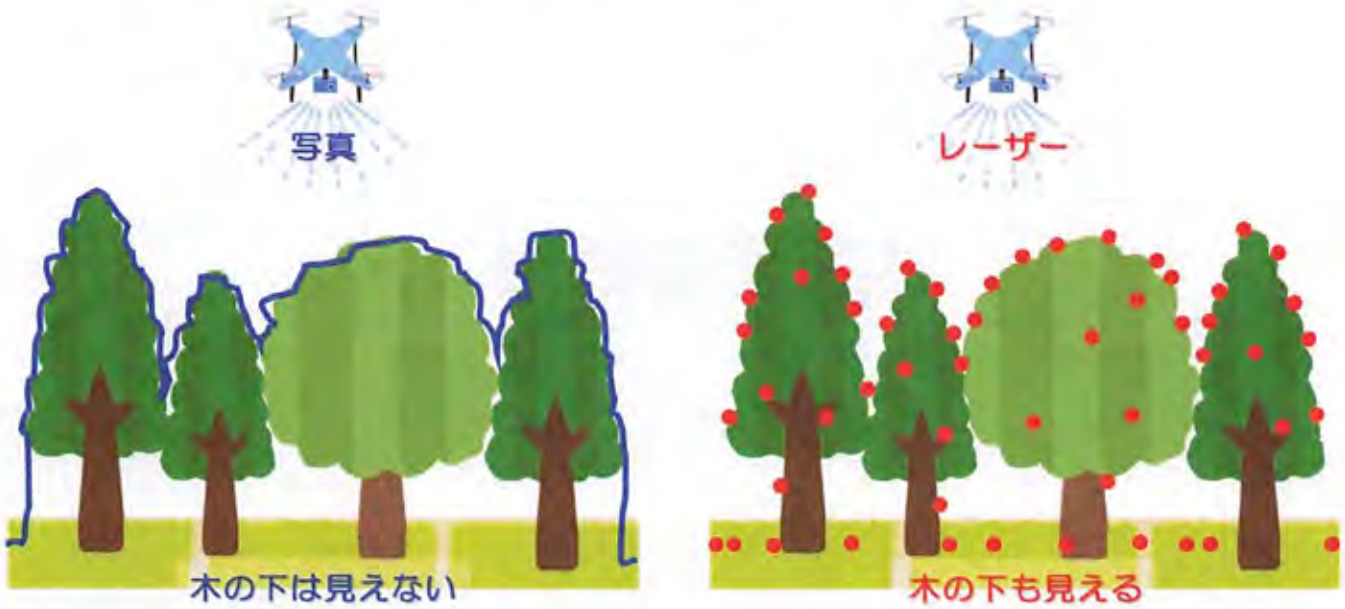
撮影対象・目的ごとの
最適な組合せが重要



12



写真測量とレーザー測量の違い



11



当社保有のドローンとその用途

(用途)	DJI Mini 3	Phantom 4 RTK	Matrice 300 RTK+L1
森林現況確認	◎	○	△
施業進捗管理	◎	○	△
補助事業申請・検査の省力化	△	◎	○
チップ工場棚卸	△	◎	○
立木査定(民有林)	×	△	◎
立木査定(入札)	×	△	◎
作業道の設計	×	×	◎





林業での活用方法



写真測量の林業での活用

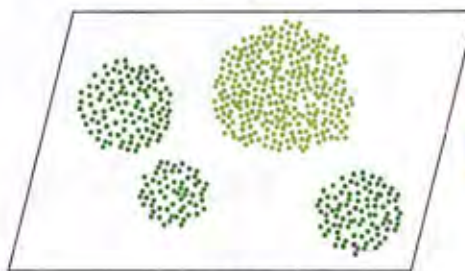
(1)ドローン写真測量



(2)解析



オルソ画像



3Dデータ

(3)ソリューション

- ◆ 補助金申請業務の省力化
- ◆ 施業進捗管理
- ◆ 森林現況確認
- ◆ 被災状況確認
- etc..

- ◆ 材積計算
- ◆ 民地立木査定
- ◆ 入札立木査定
- etc..



レーザー測量の林業での活用

(1)ドローンレーザー測量

(2)解析

(3)ソリューション



- ◆ 補助金申請業務の省力化
- ◆ 施業進捗管理
- ◆ 森林現況確認
- ◆ 被災状況確認
- etc..

- ◆ 材積計算
- ◆ 民地立木査定
- ◆ 入札立木査定
- etc..

11

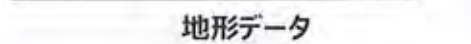


レーザー測量の林業での活用

(1)ドローンレーザー測量

(2)解析

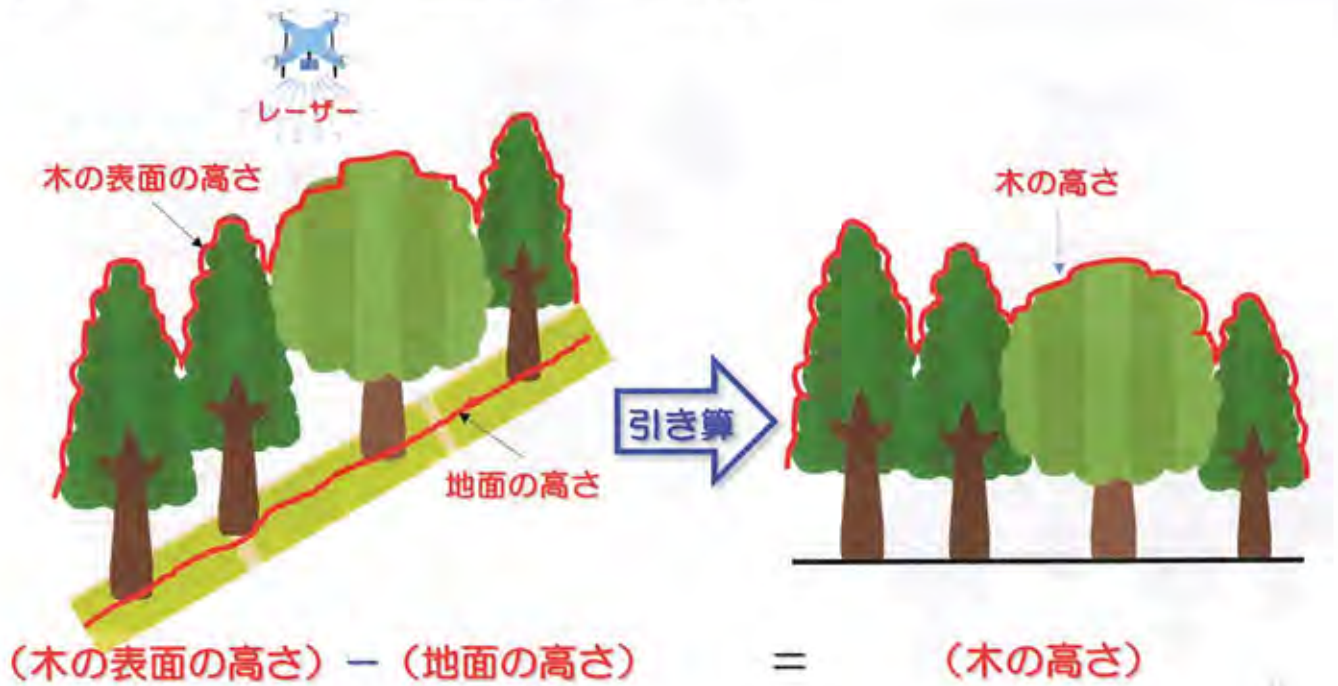
(3)ソリューション



- ◆ 作業道の設計
- ◆ 災害リスクの評価
- ◆ 境界確認支援
- etc..



立木査定の仕組み



従来手法との違い



- 樹高：従来<ドローン
- 胸高直径：従来>ドローン
- 人日：従来<ドローン
- 労働負荷：従来<ドローン
- 材積：従来?ドローン
- 材質：従来>ドローン
- 付加価値：従来<ドローン





補助事業申請・検査の省力化

森林育成事業実施要領

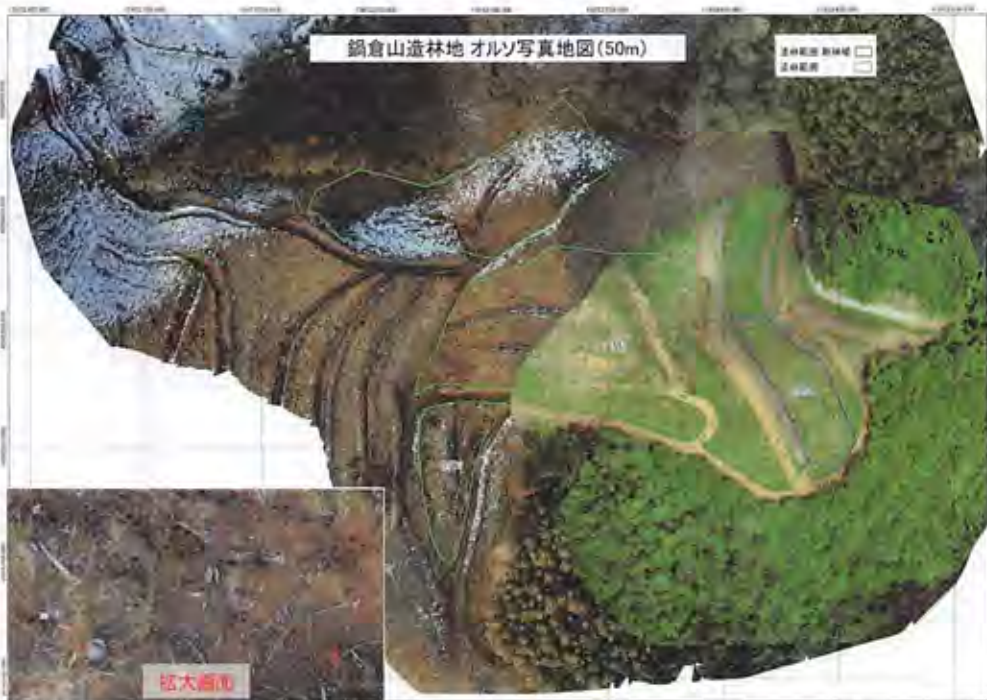
<https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/sinrin/ikusei.html>

事業種	提出するオルソ画像の撮影時期		
	事業実施前	事業実施後	
人工造林	任意	○	実施済
(被害処理) 特殊地拵	○	○	
下刈り	任意	○	
除伐	任意	○	実施済
雪起こし・倒木起こし	○	○	
保育間伐	○	○	
間伐・更新伐	○	○	
森林作業道	○	○	実施済
付帯施設等整備	任意	○	
花粉発生源植替え	任意	○	
衛生伐	○	○	実施済

21



補助事業での活用





立木査定（実証②） ～単木抽出/樹高計測



23



ご清聴ありがとうございました。

2025年12月16日

宮城十條林産株式会社

山林部 課長 / 経営企画室 室長

梶原領太

ryota-kajiwara@miyaju.co.jp

24

判読カード	対象地				緯度経度		
	樹種				作成者		
	特徴						
オルソ画像				Google Earth 衛星画像			
計測日時		計測者		撮影年月		※基本は秋冬に撮影された画像を載せてください。	
計測機体		縮尺		備考			
備考							
現地写真							
撮影日時		撮影者		備考			
No.		備考		No.		備考	
No.		備考		No.		備考	

大河原産業高校青根演習林北西部1

■ 森林計画図・外周測量データ

北西部1_林相区分

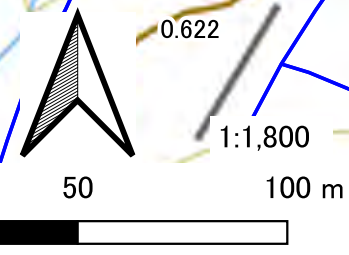
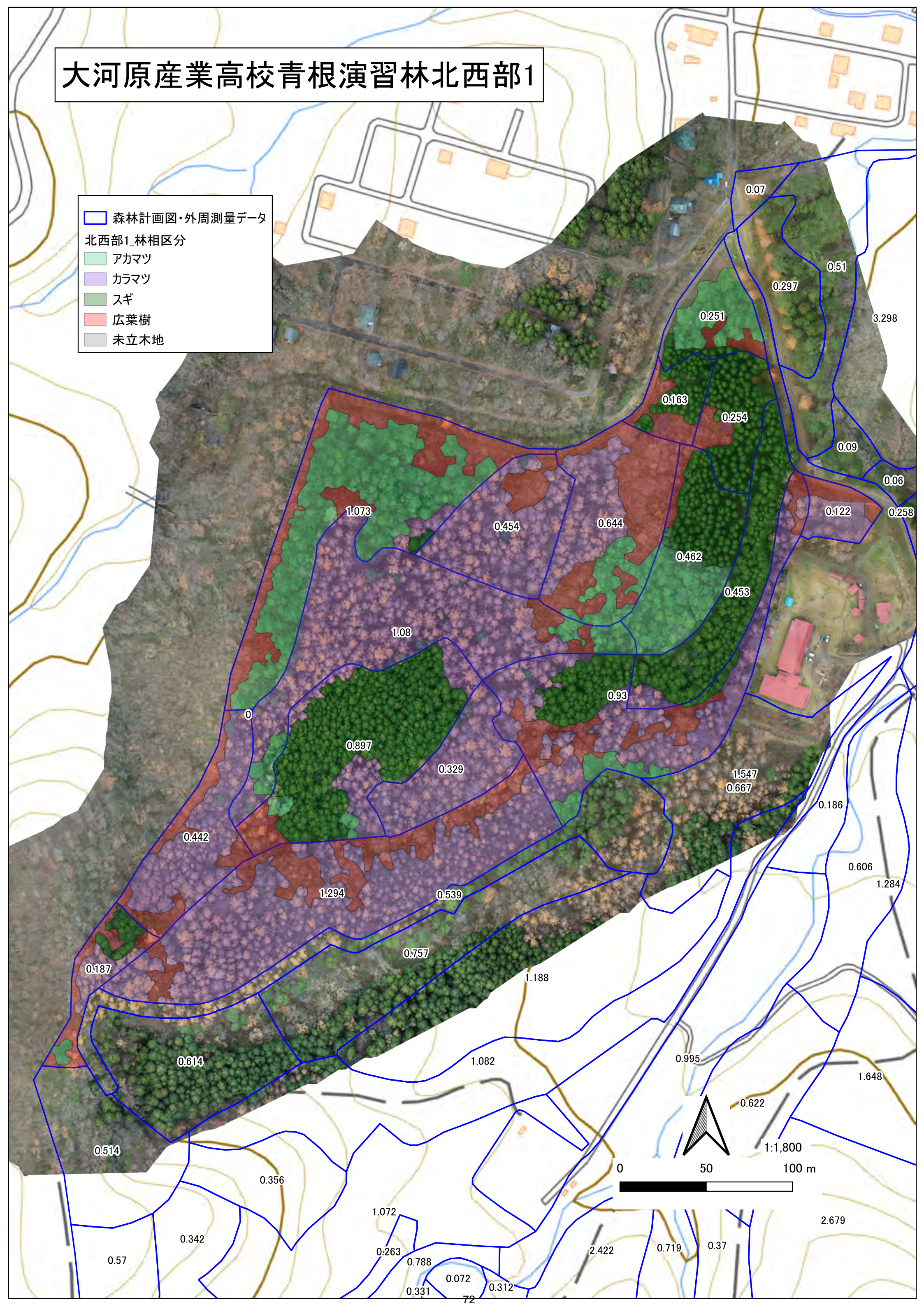
■ アカマツ

■ カラマツ

■ スギ

■ 広葉樹

■ 未立木地



(2)三重県立久居農林高等学校

① 教育プログラムの概要

久居農林高等学校では、三重県林業研究所、三重県津農林水産事務所森林・林業室、中勢森林組合とともに検討委員会を設置し、地域協働型スマート林業教育プログラムを作成、実施した。プログラムの概要は次のとおり。

実施概要

スマート林業を駆使した森林調査

三重県との人材育成連携協定の中で、県が保有しているスマート林業機器の OWL、マプリー林業を活用。OWL、マプリー林業に加え、従来の計測手法の手計測を含め、3つの手法による標準地調査を実施（生徒は3つの手法すべてを体験）。

高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応

- 第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定＞第1 樹木の測定
- 第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定＞第2 林分の測定
- 第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定＞第3 成長量の調査
- 第7章 「森林経営」の実践＞第1節 森林の調査の実践＞第1 調査の目的
- 第7章 「森林経営」の実践＞第1節 森林の調査の実践＞第2 調査の方法
- 第7章 「森林経営」の実践＞第1節 森林の調査の実践＞第3 野帳とデータのまとめ方



【写真】三重県より、スマート林業の概要説明を聞いている様子



【写真】三重県より、OWLの説明を聞いている様子

指導体制（久居農林高等学校）

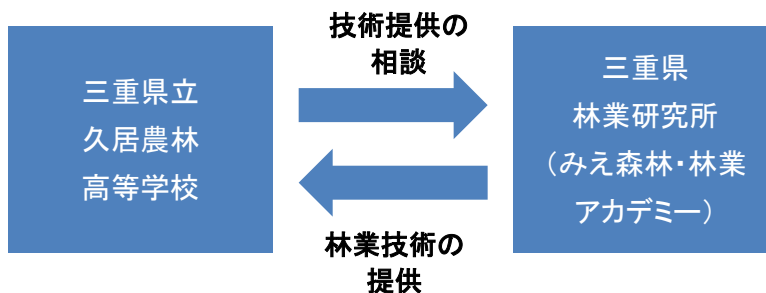
指導者	参加生徒	実施授業
教諭 3名	環境保全コース 2年生 29名	農業と環境、森林科学、地域環境論

② 背景

■久居農林高等学校と地域との関係

久居農林高等学校と林業研究所（林業研究所が所管する「みえ森林・林業アカデミー」（平成31年4月開講））は、高校の教育の充実及び新規林業就業者の確保を図るため、林業人材育成につい

て覚書を締結し、森林・林業を体系的に学ぶプログラムを各学年で実施している。



ア 久居農林高等学校と三重県との連携の経緯

時期	内容
令和3年10月	久居農林高等学校と林業研究所で、林業人材育成の覚書を締結。
令和7年7月	久居農林高等学校がスマート林業教育推進事業への応募についてエントリーシートを事務局に提出。事務局より三重県に久居農林高等学校からの応募について報告、県より協力快諾。
令和7年7月	本事業受託後、久居農林高等学校は林業研究所及び津農林水産事務所からサポートを受けることとなる。

③ 検討委員会の設置

②の背景により、高校へのスマート林業教育導入を目的として、三重県立久居農林高等学校、三重県林業研究所、三重県津農林水産事務所森林・林業室、中勢森林組合で検討委員会を設置し、地域協働型スマート林業教育プログラムを作成、実施。

■ 検討委員会の構成員と役割分担

構成員	主な役割
久居農林高等学校	指導計画を作成、教育プログラムの生徒への実践、全体の調整
林業研究所、津農林水産事務所森林・林業室	久居農林高等学校及び関係各位との連絡調整、県で実施しているスマート林業技術を用いて久居農林高等学校へ技術支援
中勢森林組合	スマート林業教育を実施するうえで助言をする

■ 検討委員会での課題検討、授業計画の作成、協力体制づくりの過程

久居農林＝久居農林高等学校、研究所＝林業研究所、

津農林＝津農林水産事務所森林・林業室、中勢＝中勢森林組合

日時	担当	所要時間	内容（実施場所・方法）
8月7日	久居農林研究所 津農林事務局	35分	（オンライン） ・事業実施打合せ ・事業の概要説明 ・講師の検討

9月9日	久居農林 研究所 津農林 中勢 林野庁 事務局	50分	教育プログラム検討委員会（オンライン）の開催 （報告・検討内容） ・地域林業の現状 ・高等学校の概要 ・スマート林業教育の導入状況 ・スマート林業教育プログラムの実施案 ・スマート林業教育プログラムの経費等 ※詳細は【資料1】
9月以降	久居農林 津農林		プログラムの検討

■授業実施における協力体制



④ 教育プログラムの作成・実施

■授業の実施

課題
<ul style="list-style-type: none"> ✚ スマート林業の機器を導入するための予算確保が難しい ✚ 教員がスマート林業を生徒に教えるための知識や経験が少ない ✚ 演習林への移動手段に課題があり、演習林を十分に活用できていない 生徒全員が演習林へ移動するバス等がないため、演習林での実習がなかなか行えない。



検討
<ul style="list-style-type: none"> ✚ 林業研究所（みえ森林・林業アカデミー）と連携したプログラムを実施 次年度以降も継続してスマート林業教育プログラムを実施できるよう、久居農林高校と三重県林業研究所（みえ森林・林業アカデミー）間の連携に関する覚書を活用し、三重県からの指導でスマート林業に関するプログラムを実施することとした。 ✚ 林業研究所（みえ森林・林業アカデミー）との連携授業で扱われていない内容とする 林業研究所と連携し、学年ごとに目的に沿ったプログラム（1年生 VR による安全学習等、2年生：チェーンソーを使った伐木造材体験等、3年生：刈払機取扱作業安全衛生教育等）を実施しているが、連携プログラムで取り扱っていないスマート林業機器を活用した森林調査に関する内容とすることとした。 ✚ 林業研究所のフィールドで授業を実施 学校の演習林での実習を考えていたが、調整時期が遅くなり、授業との兼ね合いから、林業

研究所のフィールドで実施することとなった。



上記検討より課題解決のために今回以下Aの授業を実施した

授業内容	
A	スマート林業を駆使した森林調査 (P77～)

A スマート林業を駆使した森林調査

高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応

- 第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定＞第1 樹木の測定
- 第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定＞第2 林分の測定
- 第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定＞第3 成長量の調査
- 第7章 「森林経営」の実践＞第1節 森林の調査の実践＞第1 調査の目的
- 第7章 「森林経営」の実践＞第1節 森林の調査の実践＞第2 調査の方法
- 第7章 「森林経営」の実践＞第1節 森林の調査の実践＞第3 野帳とデータのまとめ方

この授業のポイントやメリット

- ✚ 先進的なスマート林業機器の活用方法を学ぶことで、スマート林業への理解を深め、林業に対するイメージを変えることが期待できる。

準備するもの	使用機器の詳細
スマート林業機器 (三重県が用意)	・森林3次元計測システム OWL ・スマートフォン、マプリア林業
従来型の計測用具 (三重県が用意)	・輪尺 ・バーテックス

実施前の状況

生徒は、スマート林業機器に関する知識が少ない。

指導実施者	対象授業・生徒
教員 3名 三重県林業研究所 2名 三重県四日市農林事務所森林・林業室 1名 三重県津農林水産事務所森林・林業室 1名	環境保全コース 2年生 29名
実施場所	実施日・所要時間
三重県林業研究所 (学校から車で30分程度)	令和7年11月13日、20日 10:55～15:15まで(3～6時限)

手順																									
1	<p>現地調査スケジュール（座学・実習）：1日目（11月13日）</p> <p>当日のスケジュールは次の表のとおり。</p> <table border="1"> <tr> <td>10:55～11:25（30分）</td> <td>久居農林高校出発～林業研究所へ移動</td> </tr> <tr> <td>11:25～11:35（10分）</td> <td>作業内容等説明</td> </tr> <tr> <td>11:35～11:45（10分）</td> <td>実習現地へ徒歩移動</td> </tr> <tr> <td>11:45～12:15（30分）</td> <td>標準地調査（1クール目）</td> </tr> <tr> <td>12:15～12:25（10分）</td> <td>林業研究所へ徒歩移動</td> </tr> <tr> <td>12:25～13:10（45分）</td> <td>昼食休憩</td> </tr> <tr> <td>13:10～13:20（10分）</td> <td>実習現地へ徒歩移動</td> </tr> <tr> <td>13:20～13:50（30分）</td> <td>標準地調査（2クール目）</td> </tr> <tr> <td>13:50～14:00（10分）</td> <td>休憩</td> </tr> <tr> <td>14:00～14:30（30分）</td> <td>標準地調査（3クール目）</td> </tr> <tr> <td>14:30～14:40（10分）</td> <td>林業研究所へ徒歩移動</td> </tr> <tr> <td>14:40～15:15（35分）</td> <td>林業研究所出発～久居農林高校へ移動</td> </tr> </table>	10:55～11:25（30分）	久居農林高校出発～林業研究所へ移動	11:25～11:35（10分）	作業内容等説明	11:35～11:45（10分）	実習現地へ徒歩移動	11:45～12:15（30分）	標準地調査（1クール目）	12:15～12:25（10分）	林業研究所へ徒歩移動	12:25～13:10（45分）	昼食休憩	13:10～13:20（10分）	実習現地へ徒歩移動	13:20～13:50（30分）	標準地調査（2クール目）	13:50～14:00（10分）	休憩	14:00～14:30（30分）	標準地調査（3クール目）	14:30～14:40（10分）	林業研究所へ徒歩移動	14:40～15:15（35分）	林業研究所出発～久居農林高校へ移動
	10:55～11:25（30分）	久居農林高校出発～林業研究所へ移動																							
	11:25～11:35（10分）	作業内容等説明																							
	11:35～11:45（10分）	実習現地へ徒歩移動																							
	11:45～12:15（30分）	標準地調査（1クール目）																							
	12:15～12:25（10分）	林業研究所へ徒歩移動																							
	12:25～13:10（45分）	昼食休憩																							
	13:10～13:20（10分）	実習現地へ徒歩移動																							
	13:20～13:50（30分）	標準地調査（2クール目）																							
	13:50～14:00（10分）	休憩																							
	14:00～14:30（30分）	標準地調査（3クール目）																							
	14:30～14:40（10分）	林業研究所へ徒歩移動																							
	14:40～15:15（35分）	林業研究所出発～久居農林高校へ移動																							
2	<p>スマート林業の概要説明 ※詳細は【資料2】</p> <p>三重県津農林水産事務所より、座学でスマート林業の概要、測量、調査方法等を説明した。座学内容は、次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スマート林業とは ・林業の従来の調査、測量 ・新たな技術の活用（航空レーザ測量、ドローン） ・本日実施するスマート林業を駆使した森林調査について 																								
3	<p>標準地調査</p> <p>続いて、林業研究所内の採種林へ移動。 生徒を6班に分け、手計測、OWL、マプリア林業の3つの計測方法による標準地調査を実施し、各班が全方法で調査した。 計測方法ごとに標準地を決めて、各標準地に機器の操作を指導する外部講師を配置した。1標準地での測定時間を30分として、生徒は2班ずつで順に標準地を巡り、計測を行った。</p> <p>●計測方法</p> <p>①手計測（従来の手法）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・胸高直径を輪尺、樹高をバーテックスにより測定 <p>②森林3次元計測システムOWLによる計測（スマート林業機器を活用）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・OWL（※）を用いて胸高直径と樹高を測定 ※赤外線レーザを地上から照射して森林内の様子を3次元データ化する計測器 <p>③スマートフォンのアプリ「マプリア林業（※）」による計測（スマート林業機器を活用）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マプリア林業を用いて胸高直径と樹高を測定 ※iPhoneのLiDAR機能（レーザ計測）を使って森林内の様子をデータ化 																								



【写真】生徒がバーテックス（従来の手法）を使用して計測している様子



【写真】生徒がOWLを使用して計測している様子



【写真】生徒がマプリー林業を使用して計測している様子



【写真】マプリー林業の3次元点群データ

（生徒の感想）

- ・ 1本1本を測るのはとても大変だが、OWLを使った計測はボタンを押してその場に立っていれば樹高など多くのデータを素早く計測でき、とても便利だと思った。

4 森林の診断・施業計画の検討（室内実習）：2日目（11月20日）

当日の調査スケジュールは次の表のとおり。

10:55～11:25（30分）	久居農林高校出発～林業研究所へ移動
11:25～12:05（50分）	調査結果とりまとめ作業
12:05～13:00（55分）	昼休憩
13:00～13:50（50分）	調査結果とりまとめ作業
13:50～14:00（10分）	休憩
14:00～14:40（40分）	調査結果とりまとめ作業
14:40～15:15（35分）	林業研究所出発～久居農林高校へ移動

森林の診断・施業計画の検討

三重県の指導により、13日の実習で調査した結果の分析を行った。

① 標準地調査結果の取りまとめ

- ・手計測の調査結果（標準地調査票）をとりまとめ表へ記入
- ・手計測の調査結果から、ha当たりの成立本数、材積を算出
- ・三重県で計測したOWLとマプリア林業で計測した調査結果を配付、とりまとめ表へ記入

② ①で算出した数値をもとに森林を診断

- ・形状比を算出
- ・林分密度管理図を用いて収量比数を算出
- ・形状比及び収量比数をもとに、森林を診断

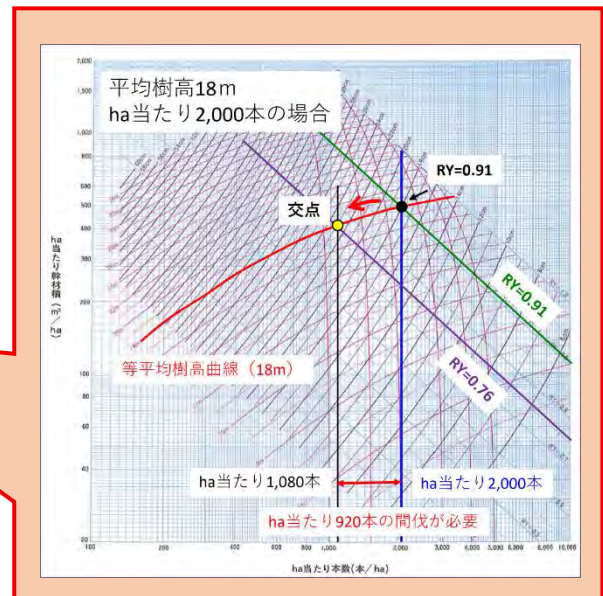
③ 今後の施業計画の検討

- ・②の結果をもとに、目標とする収量比数を検討
- ・目標とする収量比数に持つていくためには、何本の間伐が必要か検討

5



【写真左】生徒が林分密度管理図を使用して分析を行っている様子



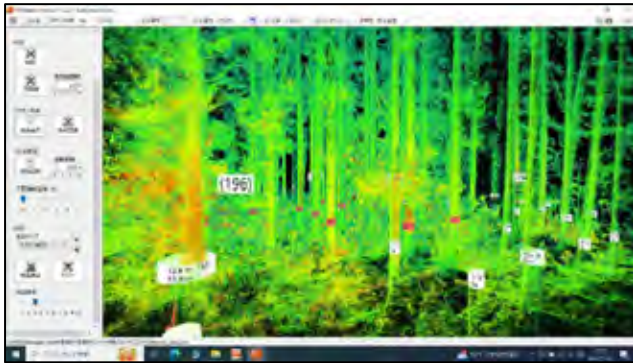
【写真右】県が用意した林分密度管理図

(取組のコツ)

- ・林分密度管理図の説明等、生徒が分かりやすい資料とした。

森林の診断・施業計画の検討 つづき

三重県から、OWL とマプリー林業のデモがあった（画面による説明）。
3つの手法による調査結果（メリット・デメリット）について、各班で話し合った。



【写真左】三重県による OWL のデモ画像



【写真右】三重県によるマプリー林業のデモ画像

6

(説明の概要)

- OWL やマプリー林業を使うとー
 - ・胸高直径や樹高などのデータの一覧が出力できる
 - ・立木1本1本の位置が把握でき、GIS 上でも確認できる
 - ・3次元点群データと写真により、後からでも森林内の状況が分かる
- OWL を使うとー
 - ・より詳細な3次元点群データが取得できる
 - ・樹高など、より多くの数値が取得できる

森林の診断・施業計画の検討 つづき

各班の調査結果取りまとめは以下のとおりとなった。

●標準地A（1、2、3班）

	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha 当たり成立 本数 (本)	ha 当たり 幹材積 (m ³)
手計測	25	18	2,100	501
OWL	28	16	2,200	414
マプリー林業	24	17	2,100	454

7

●標準地B（1、2、3班）

	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha 当たり成立 本数 (本)	ha 当たり 幹材積 (m ³)
手計測	18	19	2,800	579
OWL	19	16	2,800	436
マプリー林業	18	19	2,800	579

	<p>(生徒がまとめた結果)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●手計測、OWL、マプリー林業による計測結果の違い <ul style="list-style-type: none"> ・胸高直径については、標準地AのOWLを除いてほとんど差がなかった。 ・樹高については、マプリー林業と手計測ではほとんど差がないが、OWLは低く出る傾向にあった。 ・どこまでの精度を求めるかによるが、森林の大まかな状況は問題なく把握できる。 ●どれが一番効率的？メリット・デメリットは？ <ul style="list-style-type: none"> ・OWLは測定時間も短く、樹高も測定できるのでとても効率的だと感じたが、導入に高額な費用がかかるため、どれだけの利用が見込めるかを考える必要がある。
<p>今後の予定</p>	<p>今後も三重県との連携の中で、今年実施した内容をプログラム化していく。</p>

Aの実施に要した費用

費目	内容
バス賃借料	学校から林業研究所への移動

実習時の安全確保について
<p>授業中の怪我等は以下の制度に全加入して対応 学校保険（独立行政法人日本スポーツ振興センター 災害共済給付制度）</p>

■授業の成果・効果

Aの授業の実施により、課題に対しては以下のような成果、効果が得られた。

課題
<ul style="list-style-type: none">✚ スマート林業の機器を導入するための予算確保が難しい✚ 生徒にスマート林業を教えるための知識や経験が少ない✚ 演習林への移動手段に課題があり、演習林を十分に活用できていない <p>生徒全員が演習林へ移動するバス等がないため、演習林での実習がなかなか行えない。</p>
成果・効果
<ul style="list-style-type: none">✚ 三重県との連携に関する覚書に基づく協働体制の中でプログラムを実施 <ul style="list-style-type: none">・県が導入している OWL とマプリー林業を活用することで、今後も費用負担を抑えて継続実施できる。・スマート林業教育プログラムを実施することで生徒が持つ林業に対するイメージが変わった。・教員が最新のスマート林業の技術や指導方法を学ぶことができ、生徒も理解が深まった。

■第2回検討委員会の実施

教育プログラム終了後は、以下のとおり第2回検討委員会（意見交換会）を実施した。

- ✓ 日時：令和8年2月9日（月）16:00～16:50
- ✓ 開催方式：Web 会議
- ✓ 出席者：

氏名	所属
松本 卓也	三重県立久居農林高等学校 教諭
北出 満	三重県林業研究所普及・森林教育課 林業人材育成推進監兼課長
東川 恵美	三重県林業研究所研究課 主幹研究員兼課長
綿谷 大	三重県津農林水産事務所森林・林業室 主幹兼課長代理（林業普及指導員）
近江 隆昭	森林整備部 研究指導課 普及教育班 研究企画官
本永 剛士	事務局（一般社団法人 全国林業改良普及協会）
宇田 恭子	事務局（一般社団法人 全国林業改良普及協会）

- ✓ 意見交換の内容

意見等
<ul style="list-style-type: none">◆ 三重県立久居農林高等学校<ul style="list-style-type: none">・三重県との連携に関する覚書に基づいた協働体制の中、林業研究所で実習を実施できたことは大変良かった。◆ 三重県<ul style="list-style-type: none">・スマート林業教育プログラムに協力したことで、生徒が持つ林業に対するイメージが変わったと感想が寄せられ実施してよかった。

⑤ 教育プログラムの実施を経て(全体の事後評価等)

授業全体のまとめ
<p>事業体に講師を依頼し、機器をレンタルすることは可能だが、県が保有しているスマート林業機器を用いれば今後も費用負担を抑えて継続して実施できるため、県が導入しているマプリー林業と OWL を活用する測定方法に従来の手計測の方法を加え、3つの方法で森林調査と標準地調査を行い、スマート林業機器の有用性を実感してもらうプログラムとした。</p> <p>生徒は、スマート林業への理解が深まり、林業に対するイメージが変わったことが確認できた。</p>
取組が進んだ要因
<p>今までの連携（令和3年10月に久居農林高校と三重県で連携に関する覚書を締結）基盤の中で、県が保有しているスマート林業機器を活用したプログラムとしたことがプログラムが進んだ要因である。</p>
困難だった点・留意した点
<p>日程の確保・調整（移動、雨天時の予備日）等を考慮した。</p>
次回への改善案
<ul style="list-style-type: none">・学校の演習林を活用した実習を考えていたが、調整の時期が遅かったことから実現できなかった。時間割の調整も含めて今後の課題である。・OWL を分析するソフトが県に1台しか導入されていないため、各生徒にデータ処理体験をしてもらうことが難しい。今後、QGIS の活用も考えられるが、生徒1人1台ずつパソコンを用意することが難しいことも課題である。
今後のスマート林業教育の取組について
<ul style="list-style-type: none">◆ 三重県立久居農林高等学校<ul style="list-style-type: none">・今後、スマート林業に関わる実習をカリキュラムに組み込めれば、より効果的な実習になる。基幹の教科・座学等も活用して実習を増やしていければよい。・今回のプログラムで実施した森林調査は「森林経営」の科目内容となり、本校の場合は3年生で学ぶ内容となる。今年実施したスマート林業を3年生で体験するのでは時期的に遅いので、実技体験は今年同様2年生で実施する等、教育効果が高まる授業プログラムを構成していきたい。◆ 三重県<ul style="list-style-type: none">・OWL やマプリーデータから材積を算出することや、収益見込計算の実習等、高校から相談があれば今後も協力していきたい。
取組のコツ
<p>先生も生徒と一緒にスマート林業を体験し、指導方法も含めてとても勉強になる良い機会となった。これまでの林業研究所、森林林業アカデミーとの連携をさらに深めることができ、今後につながるものになった。</p>

関係者へのインタビュー

◆ 久居農林高等学校高校教諭

- ・今回のプログラムを実施し、生徒の反応は非常に良く、教員も学ぶことが多かった。

◆ 久居農林高等学校生徒

- ・OWL を使って森林の様子を立体的に確認でき、木の高さや配置などが一度で分かり、森林のデータが正確に把握できたこと印象に残った。現在の林業は機械化、スマート化が進んでおり、作業効率よく安全に行っていることを知り、林業に対するイメージが変わった。
- ・最新のスマート林業機械のすごさを実感した。特に計測するだけでなく、それをデータ化しまとめられるのがすごいと思った。
- ・木を伐って長さを調整するだけが林業だと思っていたが、スマホや機械を使って樹高を測ったりできることを知ることができ良かった。

◆ 三重県

- ・生徒は終始楽しそうに授業に取り組んでいた。スマート林業機器を活用することで作業が軽減される等、林業に対して良い感想・イメージを持ってもらえたことは良かった。

資料 1

令和7年度 地域協働型スマート林業教育プログラム（案）

三重県立久居農林高等学校
環境保全コース 教諭 松本 卓也

1 環境保全コースの概要

本校は、4 学科 6 コース（食品、植物、動物、環境保全、ガーデニング、土木・機械）からなる農業科と家庭科の併設校である。環境保全コースは、林業科の流れをくみ、自然環境の保全や森林資源活用について学ぶことで、環境保全に貢献できる人材を育成することを目的とした約 30 名のコースである。

2 現在の取組状況

本校と県林業研究所（主にみえ森林・林業アカデミー）の間で、令和3年10月に、高校の教育の充実及び新規林業就業者の確保を図るため、林業人材育成について覚書を締結し、森林・林業について体系的に学ぶプログラムを実施している（下表参照）。

令和6年度における久居農林高校とみえ森林・林業アカデミーの連携講座実施結果

学年	ねらい	内 容	実施時期
1年 30人	職業としての「林業」を知る	林業の仕事ガイダンス 林業・木材産業に就職している若者による仕事紹介など	R6.11.13
		林業研修 林業労働災害VR体験 ハーベスタシミュレータ体験 チェーンソー操作体験	R7.1.27
2年 30人	「林業」への理解を深める	林業研修 チェーンソー伐木・造材体験 高性能林業機械操作体験	R6.7.24 ~25
		林業研修 <u>原木市場見学【R5~】</u> <u>みえ林業総合支援機構からのPR【R6~】</u>	R6.12.19
		林業研修 <u>セーザイゲーム【R6~】</u>	R7.2.20
3年 4人	現場で生かせる実践的技術の習得	資格取得 チェーンソー伐木等特別教育 刈払機取扱作業安全衛生教育	R6.4~6月に 5日間

3 プログラムの実施案

スマート林業技術を活用した森林計測

【実施日】11月13日(木)、20日(木) 3～6限目(10:55～15:15)

【指導】三重県(林業研究所、津農林水産事務所等)

【対象】2年生(30名)

【実施場所】林業研究所

【目的】OWL等のスマート林業技術の活用について学び、その有効性を体験する。

【内容】

(1日目(11月13日予定))

- ・林業研究所にて、OWL等を活用した森林計測を実施する。
 - ・30名を3班に分け、標準地(10m×10mを3箇所設定)調査を実施する。
1班:OWL 2班:マプリー 3班:手計測
- ※終了後に班を入れ替え、すべての手法を実施する。

(2日目(11月20日予定))

- ・1日目の調査結果をまとめる。
- ・それぞれの手法による結果の違いについて考える。
- ・調査結果から、調査林の状況を評価する(間伐が必要かどうか?など)。

※案①のプラスアルファ案

- ・ドローンを活用した森林計測のデモンストレーション(1日目)
- ・調査林の計測結果の解析デモンストレーション(2日目)
- ・ドローンの操作体験(2日目)

4 スマート林業教育の経費等

学校から林業研究所への移動手段(マイクロバス借上料)

スマート林業教育プログラム

久居農林高校環境保全コース2年生

三重県津農林水産事務所森林・林業室
林業普及指導員 綿谷 大

1

スマート林業って何？

スマート林業とは：

地理空間情報やICTなどの先端技術を駆使し、作業の生産性や安全性の飛躍的な向上、そして、需要に応じた高度な木材生産を可能とする林業！

簡単に言うと：

今までにない新しい技術を使って、
林業の作業をもっと

楽に！効率よく！安全に！正確に！
より良くしよう！

林業（調査・測量） 測量



一部出展：平成28年度森林・林業白書

3

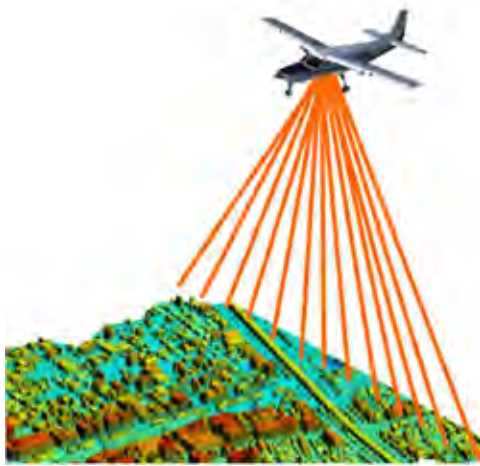
林業（調査・測量） 調査



スマート林業（新たな技術の活用：航空レーザ測量）

航空レーザ測量とは：

飛行機やヘリコプター等からレーザ光を地上に照射し、地物に当たった位置を記録し、地形を測量する技術

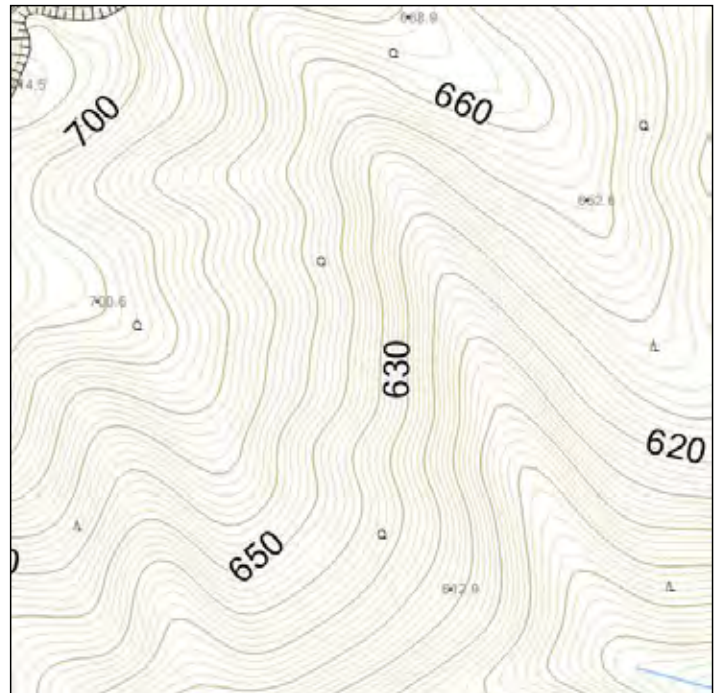


立木への照射イメージ

5

スマート林業（新たな技術の活用：航空レーザ測量）

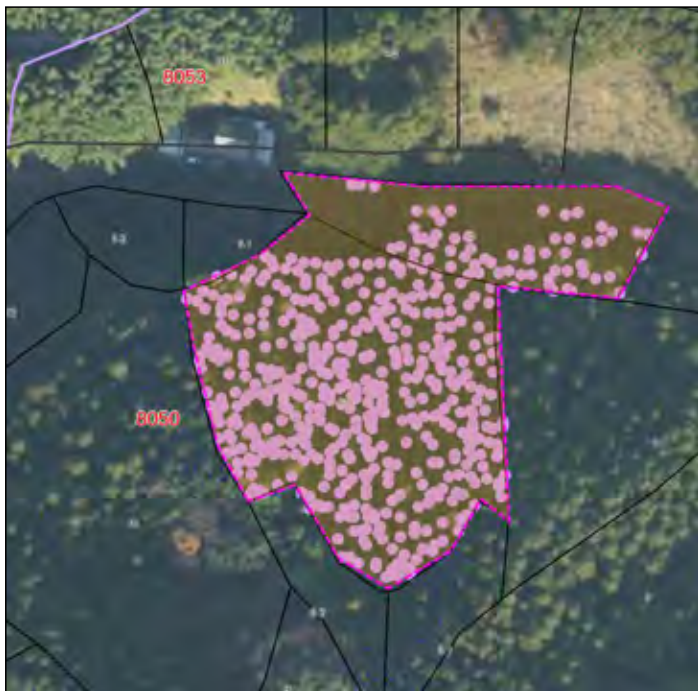
活用例：立体地形表現図（赤色立体図）



より詳細な地形の把握が可能 → どこに道を付けるかの検討等に使用

スマート林業（新たな技術の活用：航空レーザ測量）

活用例：単木情報（木1本1本の太さや高さ等の情報）



樹木ID	樹高 [m]	樹冠半径 [m]	樹冠面積 [m²]	樹冠体積 [m³]	樹冠密度 [個/m²]	樹冠高さ [m]	樹冠幅 [m]	樹冠深さ [m]	樹冠傾斜 [度]	樹冠方位 [度]	樹冠形状
2	23.2	23.8	13	7.3	29	0.025	100	1.2	1.0	1.0	1.0
4	23.2	23.7	10.4	4.5	21.9	0.031	117	1.2	1.0	1.0	1.0
6	23.2	25.7	8.4	1	22.9	0.156	254	1.2	1.0	1.0	1.0
8	23.2	25.1	8.9	4.4	22.9	0.400	118	1.2	1.0	1.0	1.0
10	23.2	24.7	8.8	19	29.4	0.744	84	1.2	1.0	1.0	1.0
12	23.2	26.4	10	22	31.8	0.887	82	1.2	1.0	1.0	1.0
14	23.2	27.4	10.8	17	31.9	0.924	80	1.2	1.0	1.0	1.0
16	23.2	27.6	10.8	12.8	32.8	0.841	74	1.2	1.0	1.0	1.0
18	23.2	28.7	22.4	34.8	37.3	1.427	82	1.2	1.0	1.0	1.0
20	23.2	29.8	15.1	33.8	32.9	0.984	79	1.2	1.0	1.0	1.0
22	23.2	28.7	18.5	34.5	38.1	1.117	78	1.2	1.0	1.0	1.0
24	23.2	27.9	18.9	38.3	38.4	1.229	78	1.2	1.0	1.0	1.0
26	23.2	24.4	13.5	12.8	37.1	0.887	78	1.2	1.0	1.0	1.0
28	23.2	27.8	13.8	7.3	29.9	0.887	107	1.2	1.0	1.0	1.0
30	23.2	26.7	10.4	8.4	29	0.784	92	1.2	1.0	1.0	1.0
32	23.2	23.9	12.4	8.9	27.8	0.699	94	1.2	1.0	1.0	1.0
34	23.2	26.1	8.1	8.8	29.3	0.432	118	1.2	1.0	1.0	1.0
36	23.2	24.9	12.9	7.4	28.1	0.688	98	1.2	1.0	1.0	1.0
38	23.2	26.1	12.9	14.4	30.6	0.41	86	1.2	1.0	1.0	1.0
40	23.2	25.9	15.9	16.4	34.4	1.038	74	1.2	1.0	1.0	1.0
42	23.2	26.2	14.1	8	27	0.874	97	1.2	1.0	1.0	1.0
44	23.2	28.7	18.7	18.7	38.1	1.289	82	1.2	1.0	1.0	1.0
46	23.2	25.8	13.7	15.3	29.8	0.682	97	1.2	1.0	1.0	1.0
48	23.2	25.9	10.2	8	27	0.813	94	1.2	1.0	1.0	1.0
50	23.2	28.6	13.1	8	22.7	0.892	118	1.2	1.0	1.0	1.0
52	23.2	28.7	18.7	18.3	28.4	0.882	98	1.2	1.0	1.0	1.0
54	23.2	27.9	19.1	7.3	28.3	0.872	104	1.2	1.0	1.0	1.0
56	23.2	24.8	12	4.3	21.8	0.47	113	1.2	1.0	1.0	1.0
58	23.2	27.7	14.8	7	25.8	0.689	104	1.2	1.0	1.0	1.0
60	23.2	27.3	18.9	17.9	32.9	1.08	77	1.2	1.0	1.0	1.0

単木情報の確認および集計

この範囲を伐採すれば、どれくらいの木材が搬出できるか？事前に確認できる
→森林所有者への営業などに活用

7

スマート林業（新たな技術の活用：ドローン）



植栽時の測量面積0.75ha
今回測定面積0.75ha

ドローンで撮影して



SFMソフト等でオルソフォト化



GIS上で計測

スマート林業を駆使して、森林を調査しよう！

森林調査：

樹種や樹高、胸高直径などを調査し、森林の現状を診断する。また、その結果をもとに今後の施業を計画する。

【毎木調査】

対象となる森林のすべての樹木を調査する。

【標準地調査】 ←今回はこっち

対象となる森林において、標準的なプロットを設定して調査し、全体を推定する。

9

スマート林業を駆使して、森林を調査しよう！

今回は3つの手法で調査を実施！

①手計測（従来手法）

- ・ 胸高直径を輪尺、樹高をVertexにより測定

②森林3次元計測システムOWLによる計測

- ・ OWLを用いて胸高直径と樹高を測定

OWL：赤外線レーザを地上から照射して森林内の様子をデータ化する計測器

③スマホのアプリ「mapry林業」による計測

- ・ mapry林業を用いて胸高直径と樹高を測定

mapry林業：iPhoneのLiDAR機能（レーザ計測）を使って森林内の様子をデータ化

10

スマート林業を駆使して、森林を調査しよう！

6班に分かれて、すべての手法を体験！

	標準地A (mapry)	標準地B (手計測)	標準地C (OWL)
1クール目	1、2班	3、4班	5、6班
2クール目	5、6班	1、2班	3、4班
3クール目	3、4班	5、6班	1、2班

11

森林調査の結果を分析しよう！

森林調査：

樹種や樹高、胸高直径などを調査し、森林の現状を診断する。また、その結果をもとに今後の施業を計画する。

13日の結果をまとめていこう！

- 1、2、3班は標準地A
- 4、5、6班は標準地B

森林調査の結果を分析しよう！

手計測の調査結果（標準地調査票）を完成させよう！

- ・ 小数点第1位まで測定した胸高直径を2cm単位に括約！
- ・ 胸高直径、2cm括約、樹高について平均値を算出！



完了したら、調査結果とりまとめ表へ記入しよう！

13

調査結果とりまとめ表【標準地（ ）、（ ）班

	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha当たり成立本数 (本)	Ha当たり幹材積 (m ³)
手計測				
OWL				
mapry				

※平均胸高直径は、2cm括約の平均値を整数で記入（小数点以下四捨五入）

※平均樹高は整数で記入（小数点以下四捨五入）

○3つの手法による結果の違いについて、気付いたことを班で話し合って記入しよう！

○3つの手法について、どれが一番効率が良かったか？など、メリット・デメリットを班で話し合って記入しよう！

森林調査の結果を分析しよう！

手計測の調査結果から、ha当たりの成立本数を算出しよう！

- ・ 1haは、 $100\text{m} \times 100\text{m} = 10,000\text{m}^2$
- ・ 標準地は、 $10\text{m} \times 10\text{m} = 100\text{m}^2$
- ・ 標準地内の樹木の本数から、ha当たりの成立本数を算出



完了したら、調査結果とりまとめ表へ記入しよう！

15

森林調査の結果を分析しよう！

手計測の調査結果から、ha当たりの材積を算出しよう！

- ・ 算出には、林分密度管理図を使用
- ・ 林分密度管理図は、ha当たりの成立本数と平均樹高、平均胸高直径等の関係を示した図！
- ・ ha当たりの成立本数と平均樹高をもとに、ha当たりの材積を求めよう！

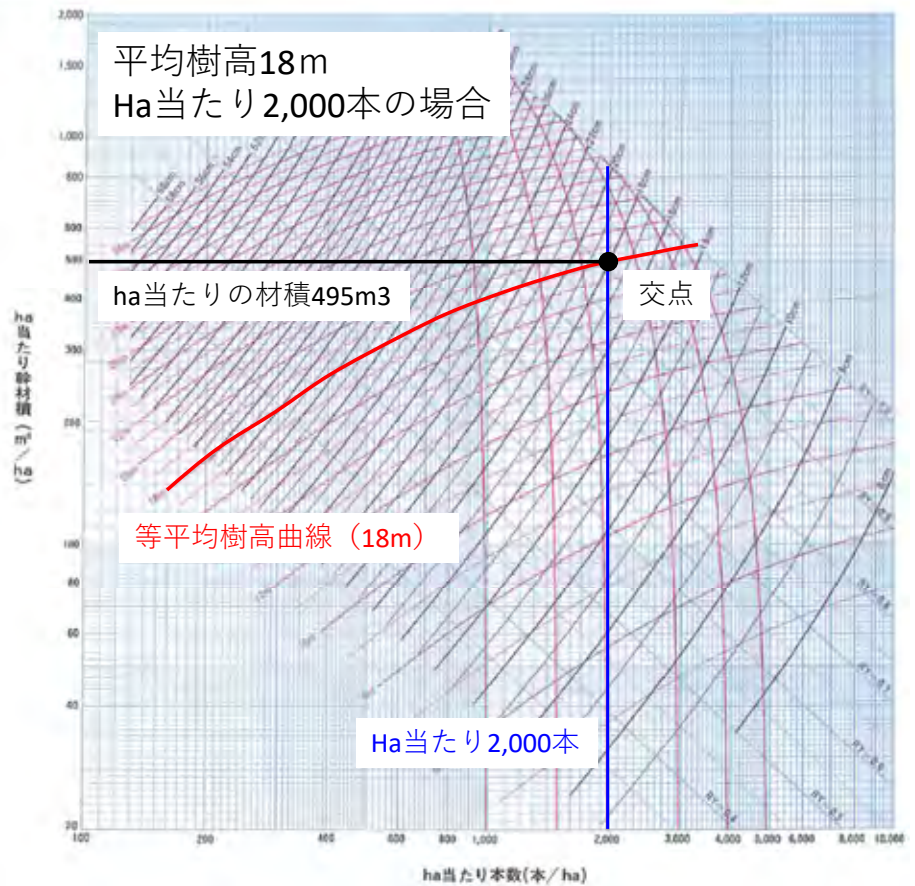
16

森林調査の結果を分析しよう！

林分密度管理図

平均樹高とha当たりの本数・材積、平均胸高直径等の関係を示した図

★この図を用いて、平均樹高とha当たりの本数から、ha当たりの材積を求めよう！



完了したら、調査結果とりまとめ表へ記入しよう

17

森林調査の結果を分析しよう！

手計測の結果のとりまとめが完了



次は、OWLとmapryの調査結果を見てみよう！

森林調査の結果を分析しよう！

OWLの調査結果デモ

19

森林調査の結果を分析しよう！

mapryの調査結果デモ

98

20

森林調査の結果を分析しよう！

OWLとmapryの調査結果を配布



平均胸高直径、平均樹高、ha当たりの本数・材積を
手計測と同様に算出しよう！



完了したら、調査結果とりまとめ表に記入しよう！

21

森林調査の結果を分析しよう！

3つの手法による調査結果について話し合おう！

○3つの手法による結果の違いについて、気付いたことを班で話し合って記入しよう！

- ・手計測に比べて、OWLやmapryの値はどうだったか？
- ・○○は大体同じだったけど、△△は差があった。
- ・手計測とmapryの1本1本の数値はどうか？

○3つの手法について、どれが一番効率が良かったか？など、メリット・デメリットを班で話し合って記入しよう！

- ・○○が一番作業が楽だった。
- ・△△は計測時間は短かったけど、■■■が課題だ。

調査結果とりまとめ表【標準地（ ）、（ ）班

標準地A（1、2、3班）

	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha当たり成立本数 (本)	Ha当たり幹材積 (m ³)
手計測				
OWL				
mapry				

標準地B（4、5、6班）

	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha当たり成立本数 (本)	Ha当たり幹材積 (m ³)
手計測				
OWL				
mapry				

23

調査結果とりまとめ表【標準地（ ）、（ ）班

○3つの手法による結果の違いについて、気付いたことを班で話し合って記入しよう！

○3つの手法について、どれが一番効率が良かったか？など、メリット・デメリットを班で話し合って記入しよう！

24

調査結果から、森林の状況を診断しよう！

今回、診断に使用する指標は、

①形状比

②収量比数

「間伐と密度管理」

①林木の成長と間伐

間伐の目的

林型を整えながら収穫を行う作業

- ① 森林が混みすぎて不健全になるのを防ぐための間引き
- ② 良い木を育て、森林の価値を高める作業
・・・林型、樹形を整える
- ③ 適時に収穫する作業
・・・収穫

27

そもそもなぜたくさんのお木を植えるか？

植栽密度を伐期密度とほぼ同じにしておけば間伐はいらないのでは？

多くする理由

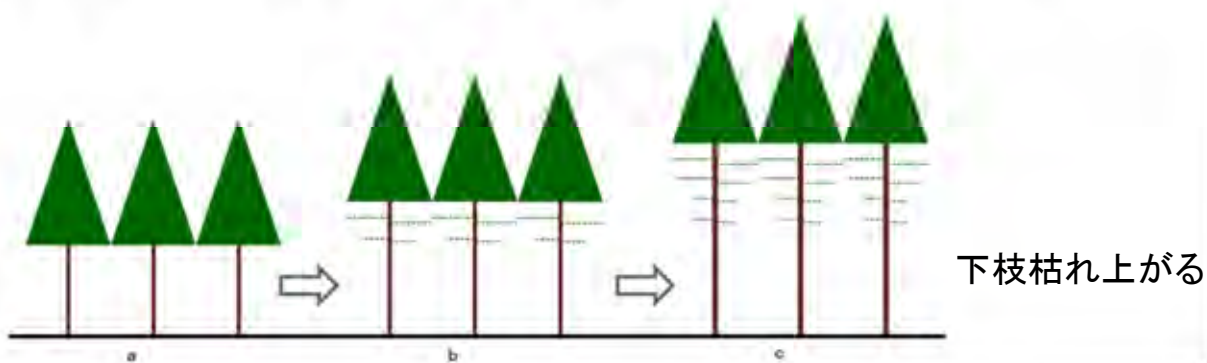
- ① 植えた木がすべて生き残るとは限らないので予備木が必要
- ② 林冠を早く閉鎖させるため
- ③ 劣悪な木を淘汰して優良木を残すため
- ④ 樹幹の形状を整える
＝枝下高を上げ、うらごけを防ぎ、歩留まりを高める

近年では、目標林型や施業方法の変化から、少なくとも良いのでは？と考えられている。 → 低密度植栽

28

間伐しないとうどうなるか？

- 隣接木の枝と枝が触れあう本数密度のまま放置すると、
- ①樹高成長に伴って樹冠は上方に移動
 - ②枝の枯れ上がりが進行(⇔枝下高上昇、樹冠長率低下)
 - ③樹冠の大きさはほぼ同じまま(⇔着葉量は変わらないまま)、樹高成長するため、肥大成長は減少(⇔細長くなる)

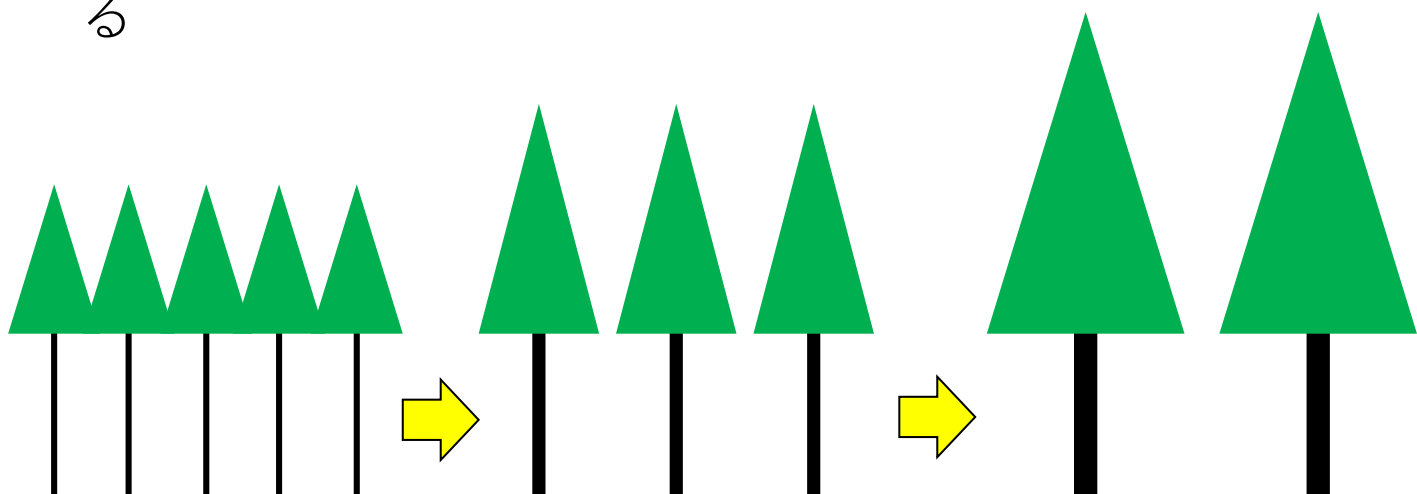


樹高成長は密度に影響されない

29

間伐を行った場合

間伐により下枝を枯れあがらないようにすると葉量は大きくなり、それに伴って幹も肥大成長する



下枝が枯れ上がらず、樹冠が大きくなる

成長と健全性が保たれる

間伐をしないと、

- ・木がひよろひよろ
- ・光が届かず、草も生えない



31

木も倒れやすく、森林の機能DOWN↓
災害の発生リスクUP↑



32

間伐をすると、
・木も太くて元気、下草も生える
森林の機能UP↑、災害発生リスクDOWN↓



33

「間伐と密度管理」

②人工林の診断

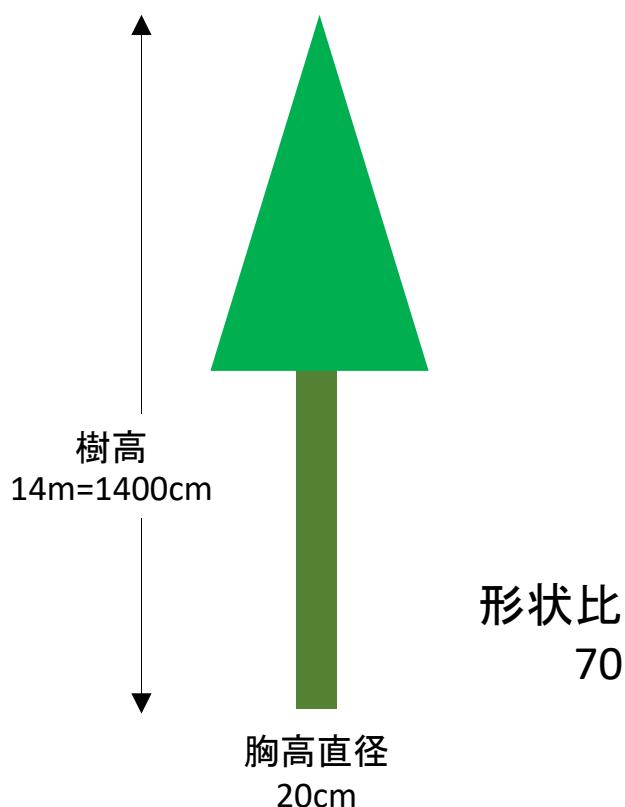
混み合い度の指標

これからの施業を検討するうえで
まず診断が必要

林分を判断する指標①

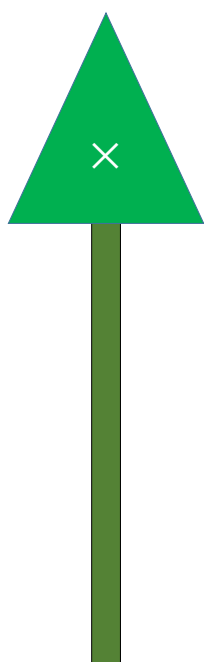
形状比 (H/D)

- ・ 平均樹高 (cm) を平均胸高直径(cm)で割った値
- ・ 80を超えると気象害に対して弱い。70以下が望ましい。
- ・ 豪雪地や高齢林では60以下にすべきとの見解もある。



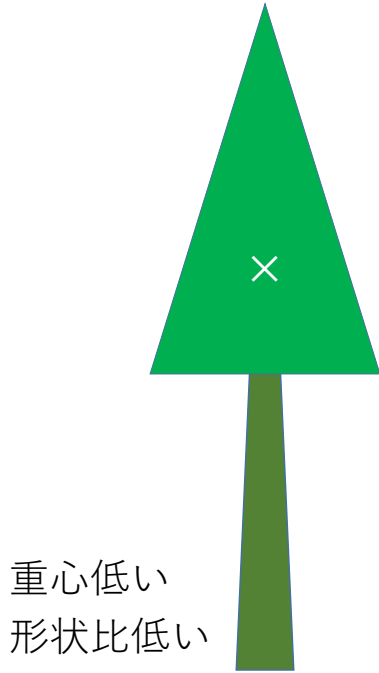
35

形状比の高い森林



重心高い
形状比高い

形状比、樹冠の重心が低い木



樹冠の重心を下げるには、枝が枯れ上がらないようにして、枝下高を維持

形状比を下げるには、直径成長を促進

林分を判断する指標②

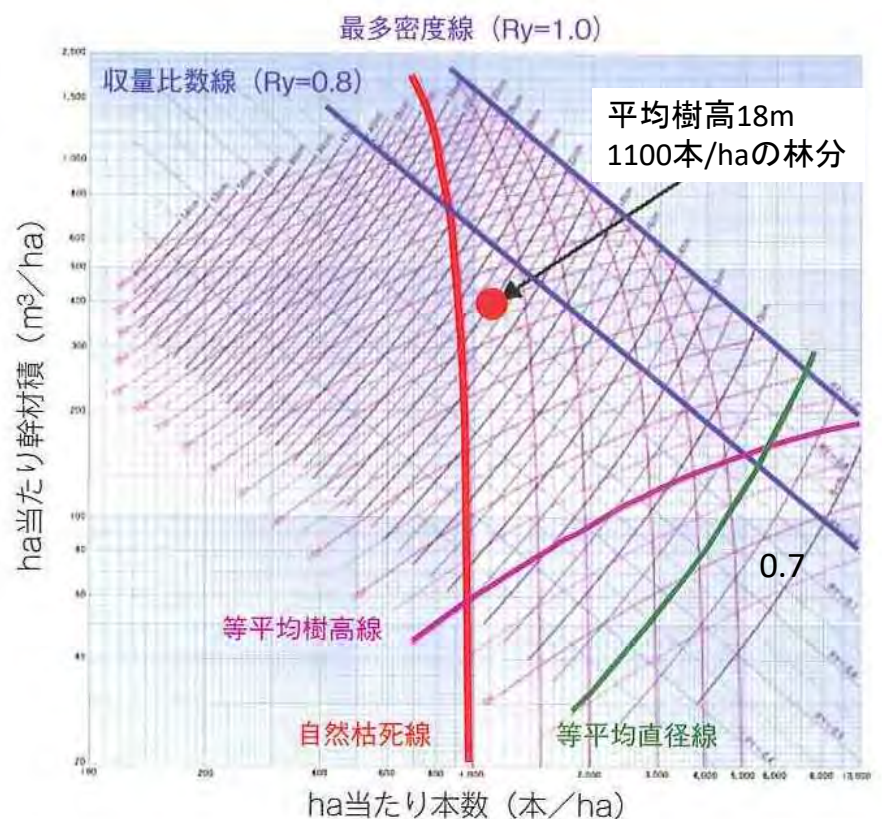
収量比数 (R_y)

林分密度管理図

において、最多密度を1としたときの、相対的な込み具合

0.8以上・・・密

0.6以下・・・疎



森林調査の結果を分析しよう！

形状比を算出しよう！

平均樹高（c m） ÷ 平均胸高直径（c m） = 形状比

★ 70以下が望ましい！

- ・ 80を超えると気象害に対して弱い。
- ・ 豪雪地や高齢林では60以下にすべきとの見解もある。



算出出来たら、森林診断表を記入しよう！

39

森林調査の結果を分析しよう！

分析に使用するデータ一覧！

1班	2班	3班	4班	5班	6班
標準地A 手計測	標準地A OWL	標準地A mapry	標準地B 手計測	標準地B OWL	標準地B mapry

(1) 形状比

平均樹高（ ） c m ÷ 平均胸高直径（ ） c m = 形状比（ ）

- ①この森林の形状比は（ 高い 適切 ）
- ②この森林の樹木は、（ ひよろひよろ マッチョ ）

(2) 収量比数

林分密度管理図から求めた収量比数（ ）

- ①この森林の収量比数は（ 高い 適切 低い ）
- ②この森林の密度は（ 混み過ぎ 適切 すかすか ）
- ③この森林は間伐が（ 必要 不要 ）

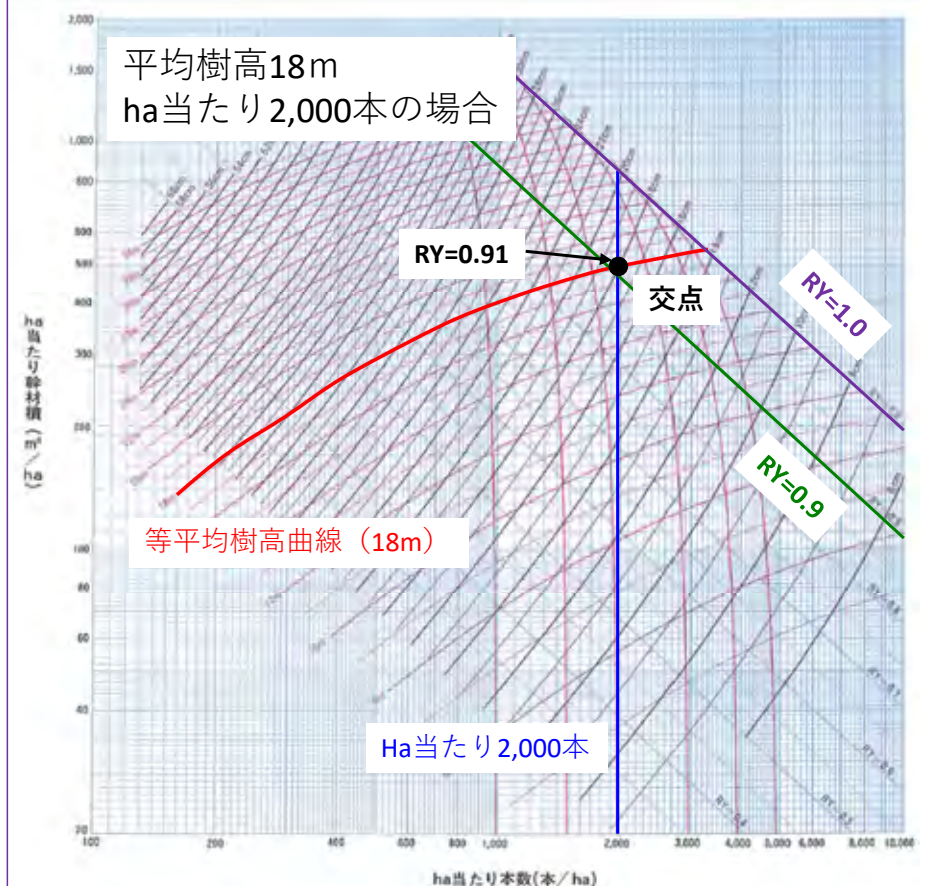
(3) 今後の施業計画

- ①収量比数を（ ）にするためには、ha当たりの本数を（ ）本にする必要があるため、ha当たり（ ）本の間伐を実施する。
- ②標準地内では、（ ）本の間伐を実施する。
- ③伐採本数（ ）本 ÷ 成立本数（ ） = 伐採率（ ） %

森林調査の結果を分析しよう！

林分密度管理図から収量比数（RY）を算出しよう！

0.8以上・・・密
0.6以下・・・疎

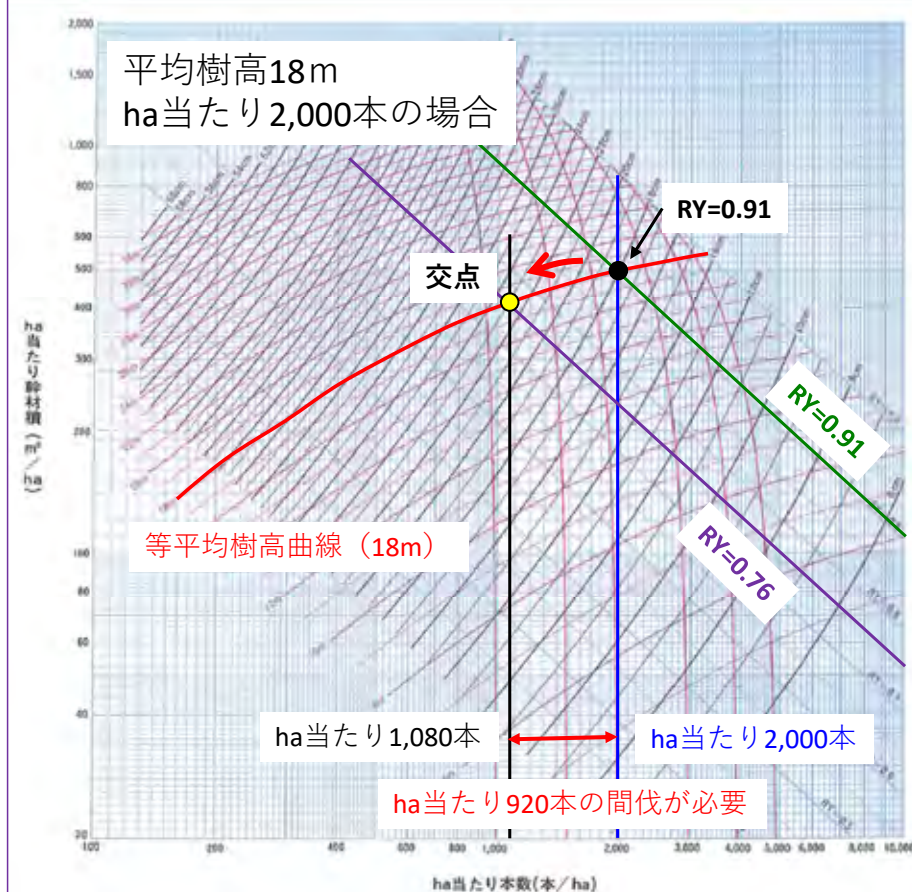


算出したら、森林診断表へ記入しよう！

森林調査の結果を分析しよう！

林分密度管理図から、
何本の間伐が必要か算
出しよう！

- ・ 目指す収量比数は0.7
- ・ ただし、一度の間伐で下
げる収量比数は0.15以下



算出したら、森林診断表へ記入しよう！

43

森林調査の結果を分析しよう！

分析結果まとめ

	1班 標準地A 手計測	2班 標準地A OWL	3班 標準地A mapry	4班 標準地B 手計測	5班 標準地B OWL	6班 標準地B mapry
形状比						
収量比数						
伐採率						

(3) 京都府立北桑田高等学校

①教育プログラムの概要

北桑田高等学校では、京都府農林水産部林業振興課、京都林務事務所、農林水産技術センター農林センター森林技術センター（以下、「森林技術センター」という。）、株式会社マプリーとともに検討委員会を設置し、地域協働型スマート林業教育プログラムを作成、実施した。プログラムの概要は次のとおり。

実 施 概 要	
<p>スマート林業を導入している林業経営体の現場を視察・研修</p> <p>先進的なスマート林業機器を導入している地元・林業事業者の施業現場見学し、実際の現場ではどのような林分調査、データ活用を行っているのか、スマート林業のメリット、使用方法などを学んだ。</p> <p>高等学校用教科書「森林科学」の以下項目に対応</p> <p>第5章 森林の施業技術や管理技術＞第1節 生産林の施業技術＞第3 樹冠管理技術 第6章 木材の収穫＞第2節 路網＞第2 林道網計画と設計</p>	
<p>毎木調査や測定のスマート林業技術を研修</p> <p>演習林の毎木調査や計測にスマート林業を導入するため、株式会社マプリーから活用方法を学ぶ。内容は、レーザードローン調査の実演、LA03、マプリー林業の実演・説明とした。</p> <p>高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応</p> <p>第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定＞第1 樹木の測定、第2 林分の測定 第7章 「森林経営」の実践＞第1節 森林の調査の実践＞第1 調査の目的、第2 調査の方法</p>	
<p>スマート林業機器による森林調査の実践</p> <p>「スマート林業を導入している林業経営体の現場を視察・研修」、「毎木調査や測定のスマート林業技術を研修」で学んだ研修内容を、学校の演習林を使って実践・調査した。</p> <p>高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応</p> <p>第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定＞第1 樹木の測定、第2 林分の測定 第7章 「森林経営」の実践＞第1節 森林の調査の実践＞第1 調査の目的、第2 調査の方法</p>	

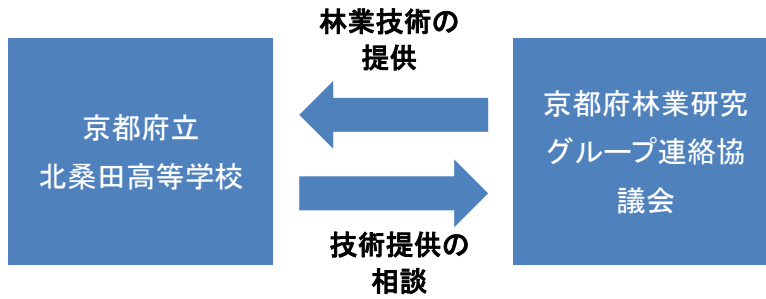
指導体制（北桑田高等学校）

指導者	参加生徒	実施授業
教諭 2名	京都フォレスト科（測量班）3年生 3名	課題研究

② 背景

■北桑田高等学校と地域との関係

年に一度、京都府林業研究グループ連絡協議会主催で、高性能林業機械講習を実施している。



ア 北桑田高等学校と京都府との連携の経緯

時期	内容
令和7年7月	北桑田高等学校がスマート林業教育推進事業への応募についてエントリーシートを事務局に提出。事務局より京都府に北桑田高等学校からの応募について報告、府より協力快諾。
令和7年7月	本事業受託後、北桑田高等学校は京都府、京都林務事務所、農林水産技術センター農林センター森林技術センターからサポートを受けることとなる。

③ 検討委員会の設置

②の背景により、高校へのスマート林業教育導入を目的として、京都府立北桑田高等学校、京都府、京都林務事務所、農林水産技術センター農林センター森林技術センター、マプリー株式会社で検討委員会を設置し、地域協働型スマート林業教育プログラムを作成、実施。

■ 検討委員会の構成員と役割分担

構成員	主な役割
北桑田高等学校	指導計画を作成、協力事業体との連絡・調整、教育プログラムの生徒への実践、全体の調整
京都府、京都林務事務所、農林水産技術センター農林センター森林技術センター	北桑田高等学校との連絡調整
株式会社マプリー	自社で開発しているスマート林業技術を用いて北桑田高等学校へ技術支援

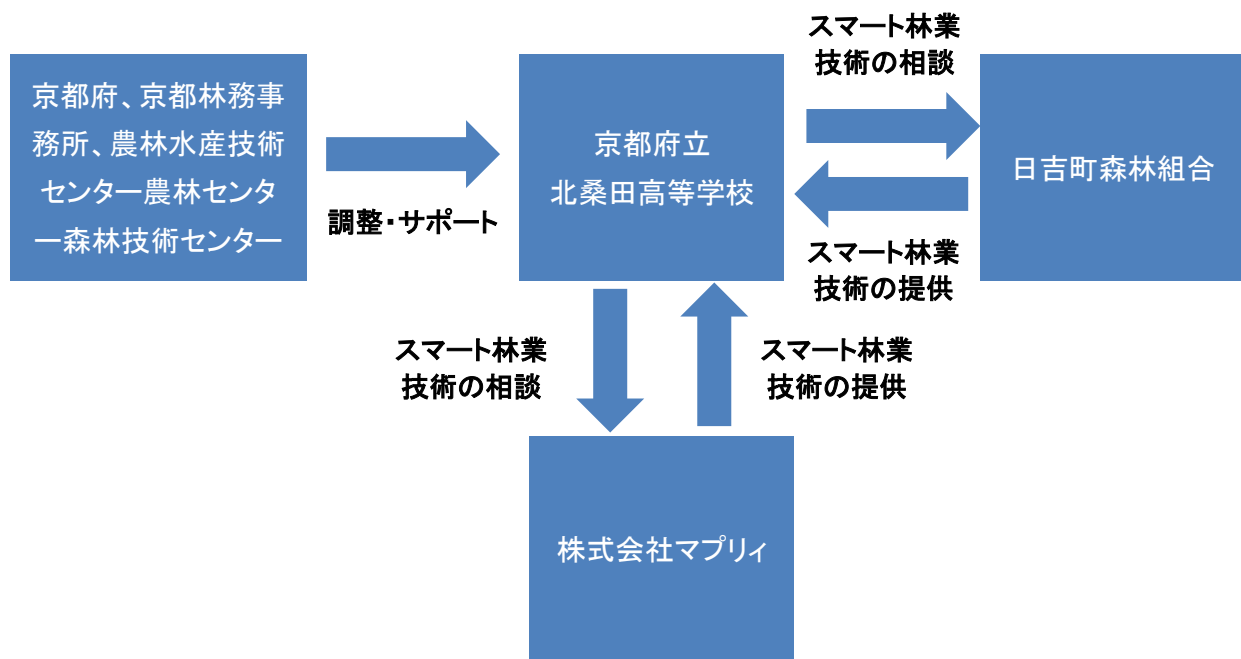
■ 検討委員会での課題検討、授業計画の作成、協力体制づくりの過程

北桑田＝北桑田高等学校、京都府＝京都府農林水産部林業振興課、京都林務＝京都林務事務所、
森林技術＝森林技術センター、マプリー＝株式会社マプリー

日時	担当	所要時間	内容（実施場所・方法）
8月6日	北桑田森林技術事務局	1時間	（オンライン） ・事業実施打合せ ・事業の概要説明 ・外部講師となる林業経営体の検討

9月2日	北桑田 京都府 京都林務 森林技術 林野庁 事務局	45分	教育プログラム検討委員会（オンライン）の開催 （報告・検討内容） ・地域林業の現状 ・林業教育の概要 ・スマート林業教育の導入状況 ・スマート林業教育プログラム協力団体 ・今年度のスマート林業教育プログラムの概要 ・スマート林業教育プログラムの内容・計画 ・スマート林業教育プログラムの経費等 ※詳細は【資料1、2】
9月以降	北桑田 マプリー		プログラムの検討

■授業実施における協力体制



④ 教育プログラムの作成・実施

■授業の実施

課題
<p>✚ 学校に導入しているスマート林業機器を授業に活用できていない</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校は、実機のドローンを所有、マプリー林業を導入しているが、授業や実習の活用には至っていない。 ・スマート林業をどのように授業に組み込むか、従来行っている授業・実習との調整が難しい。 <p>✚ 演習林を実習で活用できていない</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校は5カ所、合計60haの演習林を所有しているが、演習林それぞれが離れ離れの立地に点在しており、また、演習林内が急な斜面が多いことから、実習に活用できていない。



検討	
✚	<p>先進的なスマート林業を導入している林業事業体を視察</p> <p>スマート林業機器を導入している地元事業体の日吉町森林組合で、実際に学校に導入しているマプリー林業を活用した現場の視察及びデータの活用方法を学ぶ。</p>
✚	<p>学校の演習林で林分調査を行う</p> <p>スマート林業機器の操作技術を習得するため、株式会社マプリー指導のもと、学校の演習林の調査を行う。</p>



上記検討より課題解決のために今回以下A～Cの授業を実施した

授業内容	
A	スマート林業を導入している林業経営体の現場を視察・研修 (P115～)
B	毎木調査や測定のスマート林業技術を研修 (P118～)
C	スマート林業機器による森林調査の実践 (P122～)

A スマート林業を導入している林業経営体の現場を視察・研修

高等学校用教科書「森林科学」の以下項目に対応

第5章 森林の施業技術や管理技術＞第1節 生産林の施業技術＞第3 樹冠管理技術

第6章 木材の収穫＞第2節 路網＞第2 林道網計画と設計

この授業のポイントやメリット

✚ 先進的な林業経営体の施業現場で視察と実習を行い、生徒のスマート林業への関心を高める。

準備するもの	使用機器の詳細
スマート林業機器 (林業経営体が準備)	<ul style="list-style-type: none"> ・バックパック型 LiDAR (マプリー LA03) ・スマート林業アプリ (マプリー林業)
測量機器 (林業経営体が準備)	<ul style="list-style-type: none"> ・コンパス測量機器

実施前の状況

生徒は、スマート林業技術に関する知識が少ない。

指導実施者	対象授業・生徒
日吉町森林組合 (外部講師 1名)	京都フォレスト科 (測量班) 3年生 3名
実施場所	実施日・所要時間
日吉町森林組合作業現場、日吉町森林組合事務所 (京都府南丹市日吉町) (学校から車で 30 分程度)	令和 7 年 10 月 6 日 14 : 00 ~ 16 : 00

手順

1	<p>周囲測量の手法を学ぶ</p> <p>日吉町森林組合作業現場で講師から、従来の測量方法 (コンパス測量) とトゥルーパルス (デジタルコンパス) を用いた測量方法の違いを学んだ。</p> <p>・修得ポイント</p> <p>①コンパス測量とデジタルコンパス測量を比較すると、デジタルコンパス測量のほうが測量時間を短縮できる。</p>
2	<p>LA03、マプリー林業の使用方法を学ぶ</p> <p>続いて、LA03 とマプリー林業の活用方法を学んだ。</p> <p>・修得ポイント</p> <p>①LA03 は、基準点を決め歩くのみ。5～6 点間隔で一度、調整を行う。</p> <p>②マプリー林業は、アプリを入れたスマートフォンで対象木をスキャンする (画面に映す) だけで計測できる。</p>

③演習林の周囲の測量だけでなく、作業道の測量にも有効。縦断や距離なども背負って歩くだけでデータが得られる。

(生徒の感想)

- ・LA03 での計測はプロットを5m間隔で歩くだけ、マプリー林業の計測はスマートフォンで対象木をスキャンするだけで計測完了と言われ、あまりに簡単だったので本当に測定できているのかと驚いた。



【写真】外部講師が対象木をスマートフォンでスキャンしている様子

スマート機器データの活用 (LiDAR データや赤色立体図の利用) を学ぶ

その後、日吉町森林組合の事務所で講師から、取得したデータの活用方法を学んだ。

・修得ポイント

- ①LiDAR データ (点群) によって立木を3D化することで計測が可能だが、樹高の精度は低い。
- ②赤色立体図によって地形を立体的に理解できるので、周囲測量、林分の判断材料として活用できる。

(まとめ)

- ・映像や点群データも取れており、従来の測量より圧倒的に多くの情報を短時間で計測できる。



【写真】外部講師からパソコン画面でLiDARによる取得データの説明を聞いている様子

(生徒の感想)

- ・木の位置や高さなどがしっかり記録されていて、短時間でここまでできるのかと感動した。
- ・スマート林業技術とは、少人数で短時間に多くの情報を安全に取得できる技術ということが分かった。
- ・さらにスマート林業技術に興味を湧いた。

3

今後の 予定	今回で学んだことを、学校の演習林等の実習で実施していく。
-----------	------------------------------

Aの実施に要した費用

費目	内容
講師謝金	技術支援

実習時の安全確保について
授業中の怪我等は以下の制度に全加入して対応 学校保険（独立行政法人日本スポーツ振興センター 災害共済給付制度）

B 毎木調査や測定のスマート林業技術を研修

高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応

第4章 森林の測定と評価>第1節 森林の測定>第1 樹木の測定、第2 林分の測定
 第7章 「森林経営」の実践>第1節 森林の調査の実践>第1 調査の目的、第2 調査の方法

この授業のポイントやメリット

✚ 「A スマート林業を導入している林業経営体の現場を視察・研修」で、実際の現場で活用されているスマート林業技術に触れ、本校の演習林の林分調査方法を検討した結果、本校に導入されているマプリー林業の活用と、日吉町森林組合の施業現場で活用していたLA03を使って林分調査を行うこととした。

準備するもの	使用機器の詳細
スマート林業機器 (株式会社マプリー で用意)	<ul style="list-style-type: none"> ・バックパック型 LiDAR (マプリー LA03)、LiDAR 操作端末 ・スマート林業アプリ (マプリー林業) (iPad にインストール) ・ドローン一式

実施前の状況

林分調査実習で使用するスマート林業機器の操作方法を学んでいない。

指導実施者	対象授業・生徒
教員 2名 株式会社マプリー (外部講師 1名)	京都フォレスト科 (測量班) 3年生 3名
実施場所	実施日・所要時間
北桑田高校・鴨瀬演習林 (学校から車で15分程度) 北桑田高校・教室	令和7年10月27日(月) 13:30~16:00 (1回目) 令和7年11月13日(木) 13:30~16:00 (2回目)

手順	
1	<p>LA03 の使用方法の説明と実演（実習）</p> <p>外部講師より、LA03 の使用方法の説明後、等高線上に 5 m 間隔で歩くことで全方向からそれぞれの木を計測できるため、実際に LA03 を背負い、演習林内を調査した。</p> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>（生徒の感想）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ LA03 は等高線上を歩くだけだが、いつも実習で作業する林分とは異なり、急な斜面で歩くのも一苦労だった。 </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  <p>【写真】生徒が LA03 で林内を調査している様子</p> </div>
2	<p>マプリー林業の使用方法の説明と実演（実習）</p> <p>外部講師より、マプリー林業の活用方法の説明後、実際に演習林内の樹木を計測した。</p> <div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>（取組のコツ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 操作は、計測したい木を iPad でスキャンするだけで良いが、最初は樹高の計測がうまくいかなかった。単木を計測後に出てくる線上に梢端を合わせたらよいことが分かってからはスムーズに計測できた。 </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  <p>【写真】外部講師がマプリー林業で樹木を測定している様子</p> </div>

レーザードローンを用いた森林調査のデモンストレーション（実習）

外部講師が、演習林近くの開けた場所でドローンの操作方法、機能などを説明した。



（取組のコツ）

- ・地形や飛ばす位置などによって計測できる範囲が限定的なところはあるが、樹木のデータだけでなく地形データなども分かる。

【写真】外部講師がドローンの操作方法を説明している様子

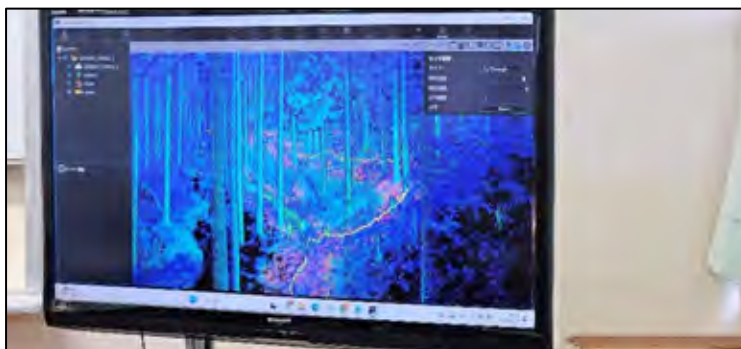
3

データ解析（座学）

マプリア林业による調査結果をパソコンに入れ、データ解析を行った。

（取組のコツ）

- ・取得したデータは3D化され、分かりやすく、地形や木の情報を可視化できる。
- ・操作方法と簡単な注意点さえわかれば誰でも直感的に扱える。
- ・機器を併用することでより精度の高いデータにすることができる。



【写真】LA03で取得したデータ

4

今後の
予定

研修で学んだことを生かし、生徒達で演習林の調査を行う。

Bの実施に要した費用

費目	内容
講師謝金	技術支援
資機材	マプリー林業利用料（本体端末、バッテリー、アプリケーション利用料等）

実習時の安全確保について
授業中の怪我等は以下の制度に全加入して対応 学校保険（独立行政法人日本スポーツ振興センター 災害共済給付制度）

C スマート林業機器による森林調査の実践

高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応

第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定＞第1 樹木の測定、第2 林分の測定

第7章 「森林経営」の実践＞第1節 森林の調査の実践＞第1 調査の目的、第2 調査の方法

この授業のポイントやメリット

✚ 「A スマート林業を導入している林業経営体の現場を視察・研修」、「B 毎木調査や測定のスマート林業技術を研修」で学んだ研修内容を、学校の演習林を使って実践・調査する。

準備するもの	使用機器の詳細
スマート林業機器 (株式会社マプリア から借用)	・バックパック型LiDAR (マプリア LA03)、LiDAR 操作用端末 ・スマート林業アプリ (マプリア林業)
計測機器 (学校で用意)	・輪尺、デンドロメーター、巻き尺、野帳

実施前の状況

・スマ林教育機器の使用方法に不明点がある。

指導実施者	対象授業・生徒
教員 2名	京都フォレスト科 (測量班) 3年生 3名
実施場所	実施日・所要時間
11月17日 (月): 北桑田高校・鴨瀬演習林 (学校から車で15分程度) 12月8日 (月): 北桑田高校・学校内	令和7年11月17日 (月) 令和7年12月8日 (月) 14:00~16:00

手順

1	<p>マプリア林業の実践 (実習) 学校の演習林で、生徒達でマプリア林業を使った調査を行った。</p> <p>ポイント① ・マプリア林業は目に見える形で計測できるので、生徒だけで問題なく使える。</p> <p>ポイント② ・最初は樹高の計測がうまくいかなかったが、単木の計測後に出てくる線上に梢端を合わせたらスムーズに計測できた。 ・演習林内の傾斜が急で、谷筋の木を計測したため、斜面の対象木の樹高計測がやりづらかった。 ・計測したデータをタブレットで確認、点群データや木の太さ高さなどが記録されていた。</p>
---	---



【写真左右】生徒がマプリー林業で樹木を測定している様子



(生徒の感想)

- ・基本的な操作を理解すれば、誰でも容易に多くの情報を得られることが改めて分かった。

LA03 の実践

続いて、生徒が LA03 を活用して演習林内を調査した。

ポイント①

- ・マプリー林業同様、演習林の急斜面の計測が課題だったが、LA03 は背負い式で（肩から斜めに掛けるタイプ）両手が空くため、気をつけて歩けば安全に計測できる。

ポイント②

- ・約1ヘクタールを30分ほどかけ、等高線上に何往復も歩いて計測した。



【写真左右】生徒がLA03を活用して演習林内を調査している様子

(取組のコツ)

- ・調査した木の胸高直径、樹高、位置のデータが計測できており、マプリー林業よりも操作性も高く、計測できる速度も速い。

(生徒の感想)

- ・データが取れているか心配だったが、実際の林内の雰囲気と非常に近い画像が計測できていた。

授業で習った従来の樹木の計測方法とスマート林業機器を活用した調査方法の比較

今まで授業で習った従来の計測方法とスマート林業機器を活用した計測方法を比較するため、校内のスギの胸高直径と樹高をそれぞれの方法で計測した。

授業で習った計測方法（従来）

- ・胸高直径：輪尺を使用
- ・樹高：直線距離を測り、デンドロメーターを使用
- ・ポイント：1本2名で計測、所要時間は3分かかった。今回は平坦な地形で実施したが、学校の演習林のような急斜面ではもっと時間がかかることが予想される。

スマート林業機器を活用した計測方法

- ・機器：マプリー林業を活用
- ・ポイント：1本1名で計測、所要時間は1～2分。従来の計測方法と比較すると、圧倒的に早く楽に計測でき、1名で計測が完了できる。

3



【写真】生徒が輪尺を活用して胸高直径を測定している様子



【写真】生徒がデンドロメーターを活用して樹高を測定している様子

(生徒の感想)

- ・改めてスマート林業技術は、少人数で短時間に多くの情報を安全に取得できる技術だと実感した。

データを比較

従来の計測方法とスマート林業機器を活用した計測方法のデータを比較した。

授業で習った計測方法（従来）

- ・今までの計測方法で得られた結果を集計するには、パソコン等への入力が必要

スマート林業機器を活用した計測方法

- ・スマート林業機器での調査結果は既にデータ化されている。
- ・胸高直径や樹高以外のデータも計測できる。

4

(結果)

- ・マプリー林業で計測した何本かは、従来の方法で測った数字と小さな差はあったが、概ね一致した。



【写真左】従来の計測方法を活用した場合の計測結果



【写真真ん中・右】マプリー林業を活用した場合の計測結果

今後の予定	林班図が作成できるよう、次年度以降も調査を継続していく。
-------	------------------------------

Cの実施に要した費用

費目	内容
資機材	マプリー林業一式レンタル（本体端末、バッテリー、アプリケーション利用料等）

実習時の安全確保について
授業中の怪我等は以下の制度に全加入して対応 学校保険（独立行政法人日本スポーツ振興センター 災害共済給付制度）

■授業の成果・効果

A～Cの授業の実施により、課題に対しては以下のような成果、効果が得られた。

課題
<ul style="list-style-type: none">✚ 学校に導入しているスマート林業機器が、授業に活用できていない✚ 演習林を実習で活用できていない
成果・効果
<ul style="list-style-type: none">✚ スマート林業教育が林業の現場を大きく変える可能性を持っていることを実感できた スマート林業教育を導入したことで、生徒たちが様々な角度で林業や森林に興味を持つことができた。ICTを活用した林業の未来に希望を感じることができ、これからの授業で取得したデータを活用できれば、もっと興味を持つ生徒が増え、そこから林業や森林に関する進路にもつながる。✚ 演習林での実習の幅を広げることができる 演習林でスマート林業機器であるバックパック形 LiDAR、レーザードローンなどを用いた林分調査を実施したところ、操作性が高く、直感的に扱え、多種のデータを取得できた。演習林の活用法として、実際の間伐などの作業以外での関わりが想定できるなど、実習の幅を広げる可能性を確認できた。

■第2回検討委員会の実施

教育プログラム終了後は、以下のとおり第2回検討委員会（意見交換会）を実施した。

- ✓ 日時：令和8年2月4日（火）16:00～17:00
- ✓ 開催方式：Web 会議
- ✓ 出席者：

氏名	所属
井口 智博	京都府立北桑田高等学校 教諭
藤原 仁	京都府立北桑田高等学校 実習教諭
後藤 正路	株式会社マプリア
井上亜紀子	京都府農林水産技術センター農林センター森林技術センター 課長補佐
篠原 隆	京都府農林水産技術センター農林センター森林技術センター 専門幹
近江 隆昭	森林整備部 研究指導課 普及教育班 研究企画官
本永 剛士	事務局（一般社団法人 全国林業改良普及協会）
宇田 恭子	事務局（一般社団法人 全国林業改良普及協会）

- ✓ 意見交換の内容

意見等
<ul style="list-style-type: none">◆ 京都府立北桑田高等学校<ul style="list-style-type: none">・ 課題研究の授業で測量班の3年生3名（うち1人は卒業後、林業大学校へ進学予定）が受講対象となったが、日吉町森林組合で実際にスマート林業機器を活用している現場に行き、取得したデータがすぐにパソコンで可視化され、データ内容が直感的に分かることで、今までスマート林業機器に触れる機会が少なかった生徒もスマート林業に興味を持ち、効果的な実施内容だった。◆ 京都府<ul style="list-style-type: none">・ 日吉町森林組合、株式会社マプリアと連携したプログラム構成が良かった。林業経営体から、スマート林業機器で業務コストを削減することがスマート林業の本質的な部分だという、現場の生の声を聞いたことが良かった。

⑤ 教育プログラムの実施を経て(全体の事後評価等)

授業全体のまとめ
<p>スマート林業機器を導入している地元事業体、学校に導入しているマプリー林業を開発した事業体の協力のもと、今後、スマート林業教育を進めていく上で良いきっかけになった。</p> <p>対象の生徒は少人数だったが、それぞれ興味を持って取り組み、様々な角度で林業や森林に興味を持つことができた。</p> <p>演習林を活用した実習につながる授業を行えたことは大きな成果として挙げられる。</p>
取組が進んだ要因
<p>スマート林業＝高性能林業機械のイメージがあるが、生徒が住んでいる地域の林業経営体がスマート林業を実践し、実際に現場でスマート林業機器を使って森林調査を行っている現場に立ち会うことができ、現場の生の声を聞かせてもらえたことが、取っ掛かりとしては取り組みやすかった。</p>
困難だった点・留意した点
<p>地域の方々の要望で実施している従来の実習を削ることができないため、授業の時間割りにスマート林業教育プログラムを有効に組み込むことが難しかった。</p>
次回への改善案
<p>今回のプログラムは週2時間「課題研究」で実施したが、スマート林業を学ぶには時間が不足していた。今後どのように授業に組み込むか、時間の確保等は課題である。</p>
今後のスマート林業教育の取組について
<p>取得したデータの内容が豊富であり、森林科学、森林経営の座学において活用方法等を検討し、取り入れていきたい。</p> <p>マプリー林業のアプリケーション契約を活用して、次年度の授業に向けて、春休み期間に教員で取得データの活用方法を整理できる。</p>
取組のコツ
<p>受講生徒3名中2名が地域の出身者（日吉町）で、地元の森林組合が先進的なスマート林業技術を活用していることを知ることは、スマート林業技術がどういったものか導入として取っ掛かりやすく、最初に組み込んで良かった。</p> <p>次に、学校に導入されているマプリー林業を活用した演習を実施できたことはカリキュラムの構成として良かった。</p>
関係者へのインタビュー
<ul style="list-style-type: none">◆ 北桑田高等学校生徒<ul style="list-style-type: none">・スマート林業機器の活用は、操作性が高く、直感的に扱え、多くのデータが計測できた。・今回の取り組みをとおして、スマート林業技術を活用した林業の未来に希望を感じた。・これからの授業にデータ活用を取り入れていけば、もっと林業に興味を持つ人が増えると思う。また、そこから林業や森林に関する進路にも繋がると感じた。・学校に演習林のような貴重な森林資源があることが分かり、今後どのように有効活用されていくのが楽しみ。◆ 株式会社マプリー<ul style="list-style-type: none">・生徒は興味を持って取り組み、機器の扱い等スムーズだった。

京都市右京区京北地域について

1 地域の概要

(1) 特徴

森林面積が9割以上を占め、とりわけスギの優良材の生産に適した地域。消費地に近い立地を活かし、古くは平安京をはじめとした社寺仏閣へ建築用材を送り出す「御杣御料地（みそまごりょうち）」として重要な役割を果たし、林業を基幹産業として栄えてきた。

地域内には、“地元の木は地元で売る”をモットーとした原木市場（株式会社北桑木材センター）があり、京都府内における素材生産・流通の核となって、林業振興に重要な役割を果たしている。また、素材生産以外にも床柱や桁丸太等に用いられる化粧材である「北山丸太」を生産する優れた技術が培われてきた。

(2) 京北地域の主な林業関係団体

団体名	概要
京都府立北桑田高等学校	林業専門科（京都フォレスト科）を近畿地区で唯一設けている高校
樹々の会	林業女性グループとして、25年以上にわたり、山村地域で積極的に活動
京北森林組合	京北地域の森林所有者が出資して組織されている協同組合
京北銘木生産協同組合	北山丸太等の銘木生産者の協同組織
京北木材業協同組合	素材生産事業者等が構成する協同組織
京都市域産材供給協会	地域関係者・行政が組織する団体

(3) 課題

木材需要や価格の低迷、林業従事者の高齢化や担い手不足により、地域の林業振興の停滞が懸念されている（参考：林業労働者数 R6年 87人）。

2 林業振興に係る取組

(1) 林業事業者の意欲向上等に係る取組

京北地域の関係者が連携し、林業と林産物の紹介を通して、広く木材需要の拡大を図るための「京都市京北林業振興展」を毎年開催し、林業事業者の意欲向上と地域林業の発展に努めている。

(2) 地域の林業事業者が主体となった地域林業のPR活動

林業事業者が主体となり、林業技術の正確性・安全性を競うイベントを毎年開催

令和7年度からは未来を担う子ども達等への魅力発信に重点を置き、地域行事に併催して体験的な林業PRイベントを開催されている。

(3) 人材確保、スマート林業に係る取組

林業事業者が京都府立林業大学校学生への就業PR、「森林の仕事エリアガイド」(大阪)への出展を行っている。また、スマート林業に係る取組として、GNSS測量機器の導入やドローンによる苗木運搬等に意欲ある林業事業者が取り組んでいる。



京都市京北林業振興展



地域住民等へのPRイベント



ドローンの導入

資料 2

スマート林業教育推進事業「地域協働型スマート林業教育プログラムの開発実証」

京都府立北桑田高等学校
京都フォレスト科 実習教諭 藤原 仁

1 本校京都フォレスト科の概要

京都府下唯一の林業専門学科であり、以前は「森林リサーチ科」という名称でしたが、令和4年から「京都フォレスト科」に改称されました。林業や森林に関する基礎科目と実技科目を組み合わせたカリキュラムが特徴的な学科で、植林、枝打ち、間伐などの山林管理や木工製品の制作・販売、レーザー加工機やNCルーターを使ったコンピューター加工、ログハウス制作などの木材加工による実践的な学びを通して、生産から加工まで一貫した学びを行っています。その中で地域との関わりや人との関わり大切さを学び、将来林業や地域、社会の中心となってくれる人材育成を目指しています。

2 本校のスマート林業教育の取り組み

年に一度、京都府林業研究グループ連絡協議会主催で高性能林業機械講習を開いていたが、ハーベスタやプロセッサ、グラップルなどを操縦する講習を行っています。また、一昨年まではメーカーから講師に来ていただいて、レーザードローン講習もおこなっていましたが、授業にうまく組み込めていないのが現状です。

3 プログラムの概要

本校には5カ所に渡り、合計60haほどの演習林があります。しかし、学校からの距離が遠い、急傾斜、高齢級の林分などが多く生徒の実習には危険など理由に、授業だけでなく、実際に現地には行けておらず、調査もできていないので、正確なデータがないのが現状です。(最新データは平成18年の林相図)

間伐が必要な林分、被害木のある林分、適齢伐期を迎えている林分などもあると思うので、スマート林業を用いて、林分調査や今後どのように管理していくかを考えていきたいです。

具体的には3年生の課題研究の授業で実際にスマート林業を活用されている事業体を視察し、自分たちの演習林の調査やデータ収集を行うこと、1年生や2年生の測定の授業においてもスマート林業を導入できればと考えています。

実際に地域の事業体への視察や演習林を対象に授業を行っていく中で、生徒たちに林業や地元の森林について興味関心を持ってもらえるようにしていきたいです。

その他にも、シカの食害などに対するスマート林業の活用方法を学び、現在の林業の問題解決へのきっかけを模索していきたいと考えています。

4 スケジュール

- スマート林業を実践している事業体への視察（10月）：課題研究（3年生）
日吉町森林組合（予定）マプリー LA03 導入 アジア航測森林 GIS? など
- ドローン、マプリーの機器、ソフト等の講習（10月下旬）：課題研究（3年生）
- 鴨瀬演習林（11.4ha）の林分調査と評価（11月）
：課題研究（3年生） 測量（1年生2年生）

5 経費など

- 視察費
- 講師謝礼
- 機器リース料

6 連携予定

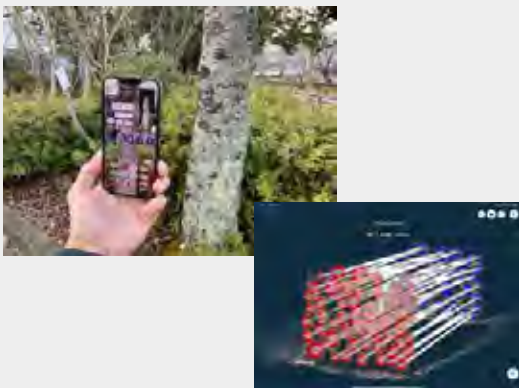
- 日吉町森林組合
- アジア航測
- マプリー
- コンピュータ・システム



mapryとは

iPhoneや簡易な機器で、今までコストがかかっていた調査、測量が容易になります。
林野庁のスマート林業普及展開事業の報告書にも取り上げられ、現場で利用可能なサービスとなっています。

簡単な操作



スマホで外周測量、はい積検知など
手計測と同等精度が1人で可能！

現場が圧倒的に楽



1ha約30分、歩くだけで毎木調査
資源量や路網の踏査でも活躍！

造林補助事業に対応

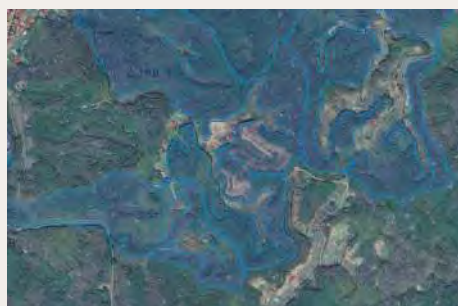


測量野帳(方位角、傾斜角、距離)
位置図やShape出力で内業も簡単

mapry GIS (web)

「mapry GIS」は、「mapry 林業」や「mapry 測量」等のアプリケーションとクラウドで連携することにより、図面や計測データといった各種ファイルの入出力、帳票等の出力、点群データの閲覧などをWebブラウザで手軽に行うことができるWebアプリケーションです。

mapryGISで利用できる機能



クラウドで計画や履歴を管理

施業計画や施業履歴を年度単位で管理。森林経営計画の作成や、資源量調査情報の確認をすることができます。



オルソ申請 (CAD機能)

オルソ画像から施業範囲のポリゴン作成、除地ポリゴンの作成、検証点の作成が簡易にできて、造林補助事業の申請用の帳票が印刷できます。



測量野帳の作成

アプリで作成した計測データをmapry GIS にアップロードすることで、測量野帳を作成することができます。作成した帳票は、印刷したり申請にご利用いただけます。

mapry 林業

「mapry 林業」は、林業や森林管理のあらゆる調査業務を簡単にするツールです。

お手軽な操作で精度の高いデータを取得～野帳作成まで可能で、森林整備事業に適応しています。毎木調査の機能に加えて、作業道の出来形や周囲測量を簡易に行うことができます。

mapry 林業で利用できる機能

iPhoneでカンタン測量 (オフラインの林内で可能)

現場で撮影、事務所の PCで測量野帳や位置図データ化

- 造林補助事業に対応
- 外周測量、作業道計測がスマホで1人から可能 (方位角、高低差、距離)
- プロットは画面上にガイドが出現





mapry林業 4+
MAPRY Co., Ltd.
iPad対応
★★★★★ 3.4+ (2024年)
無料、アプリ内課金があります

iPhone1台で森林調査業務を簡単にするアプリケーション

毎木調査

■立木1本1本の直径、位置、樹高の計測。
10m、20mのARプロットの設置なども可能です。

作業道計測

■総延長の算出や縦横断面図、幅員、地山勾配の測定。
計測した作業道のデータから野帳を作成することができます。iPhoneだけで方位角、傾斜角、斜距離、水平距離の算出

周囲測量

■マーカーを設置して周囲測量を行います。

■IMU AR デジタルコンパス LiDAR(レーザー)等、最新のICTデジタルシステムを林業の森林調査業務に活用。従来の人力での調査業務を省力化するアプリケーション



計測値詳細 <<令和6年8/21>>

■兵庫県春日町多田 <<計測地1.98ha>>



計測値詳細 <<令和6年8/21>>

No.	実測値								調整値			
	x	y	標高	方位角(°)	内角(°)	傾斜角(°)	斜距離(m)	水平距離	方位角(°)	内角(°)	傾斜角(°)	
1	-84440.1	-49991	570.642	0	41.49	0	0	0	-1.37			
2	-84458.2	-49999.8	574.784	205.989	197.509	11.612	20.581	20.16	-0.211	1.539	0.202	-0.61%
3	-84470.1	-50011	573.806	223.318	172.779	3.42	16.402	16.373	1.318	0.789	0.16	-0.56%
4	-84501.3	-50033.7	578.352	218.086	77.332	6.724	38.83	38.563	1.588	1.432	-0.096	-0.47%
5	-84505.3	-50024.4	581.368	113.435	218.416	16.438	10.658	10.223	1.835	-4.124	-0.812	1.13%
6	-84517.9	-50017.6	586.476	151.821	143.512	19.694	15.158	14.272	-0.079	0.392	-0.806	0.58%
7	-84522.5	-50008	589.989	115.375	259.9	18.185	11.255	10.693	0.375	-0.33	0.565	0.68%
8	-84536.5	-50011.6	591.148	195.24	96.821	4.929	13.489	13.489	-0.46	0.101	-0.241	0.43%
9	-84541	-49997.7	596.364	111.889	100.61	19.383	15.717	14.826	0.189	-0.09	-0.807	0.73%
10	-84570.9	-49985	596.593	17.485	187.581	0.551	23.77	23.769	0.185	0.341	-0.079	-0.59%
11	-84511.1	-49976.7	594.821	40.06	214.464	-7.846	12.983	12.861	0.36	0.034	0.154	-1.28%
12	-84507.2	-49962.7	595.925	74.506	158.758	4.388	14.596	14.554	0.606	0.008	0.172	0.08%
13	-84500.5	-49953.7	595.185	53.29	81.38	-3.753	11.26	11.236	0.29	-0.18	0.497	-0.86%
14	-84494.2	-49960	596.413	314.874	234.944	-28.232	10.094	8.893	-0.026	0.734	-0.402	-1.31%
15	-84483.6	-49958.2	586.874	9.602	135.4	-18.199	11.331	10.764	1.002	0.2	0.961	-1.21%
16	-84470.5	-49967.4	583.399	325.014	145.999	-12.221	16.418	16.046	0.914	0.119	-0.171	-2.44%
17	-84464.8	-49982.3	581.276	290.999	204.08	-7.579	16.094	15.953	0.799	-1.06	0.351	-1.18%
18	-84458.1	-49988.9	578.623	315.078	296.643	-15.765	9.764	9.397	-0.022	-0.336	-0.085	-1.38%
19	-84453.9	-49978.2	578.378	71.72	155.013	-1.048	13.384	13.382	0.72	0.173	-0.258	-0.22%
20	-84440.8	-49962.2	578.031	46.741	77.967	-1.038	19.18	19.177	0.841	0.297	0.282	-0.24%
21	-84435.5	-49969.9	576.889	304.691	121.604	-7.027	9.332	9.262	0.591	-0.526	0.513	1.52%
22	-84444.3	-49989.8	573.185	246.301	278.196	-9.652	22.094	21.782	-0.139	1.176	0.388	-1.10%
23	-84440.1	-49991	570.642	344.528	-	-30.392	5.026	4.336	1/28 #VALUE!	-1.732	-2.43%	

造林補助事業_実施要項による、

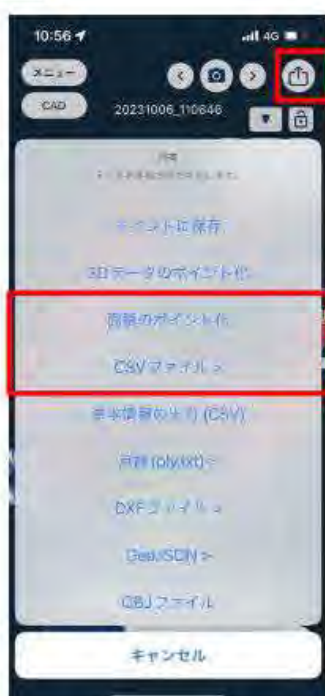
①周囲測量における閉合誤差5%以内 ②測量の誤差の限度は、方位角及び高低角各2度、距離100分の5とする。
の内容を再現性をもって実施することが可能。



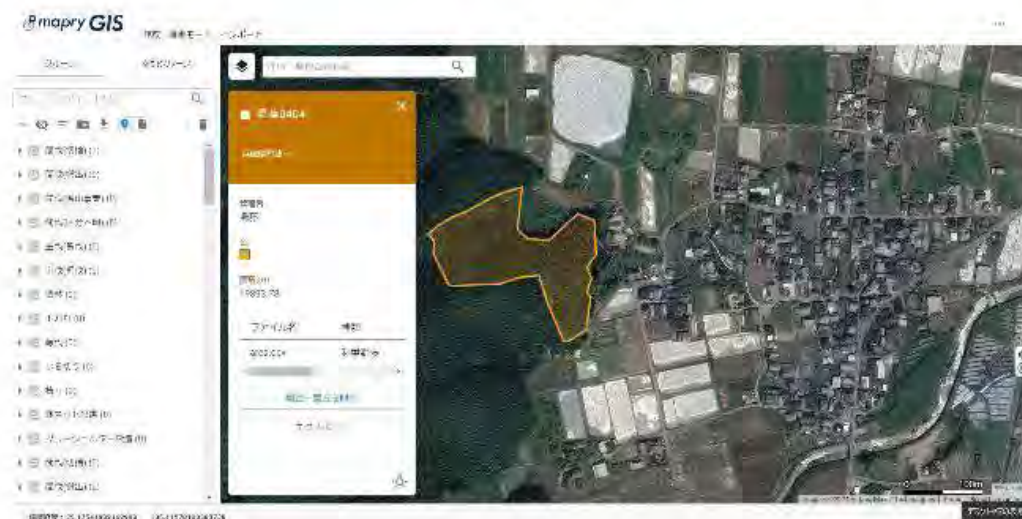
アプリ側結果画面



面積と閉合比が結果画面に表示



左上共有ボタンから出力も可能



面積のポイントをタップすると、mapry GISに周囲測量結果をポイントデータとして保存します
 ※出先でもPCに転送と、現場で結果がすぐに表示できます

mapry LA03 (地上レーザー)

歩くだけで資源量、地形データの取得が可能 ※1ha最短30~40分で計測可能※

◆計測の様子



①連続データとなっているので、計測中はただ歩くだけ

→従来の製品のように立ち止まってデータを繋げる方式ではなく、稼働中常に計測している状態を実現。

②360°計測。周りを歩くだけで直径、樹高等の単木データを取得

→解析ソフトにて、幹材積表を用いた材積計測が可能。

樹高も連続データのため、木々の隙間から頂点を捉え誤差差±1m基準

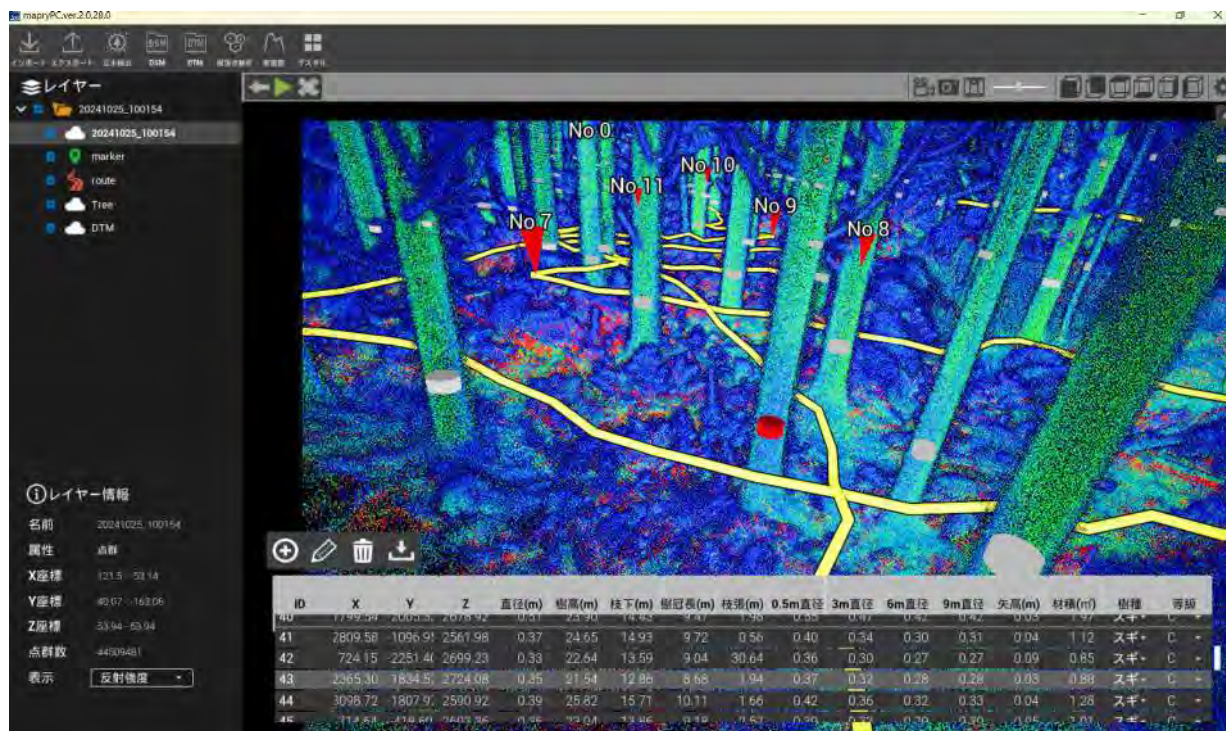
③精巧な地形データを作成

→0.25mメッシュに地面情報を取得可能。路網や傾斜角度の算出も同時に可能



mapry LA03 (地上レーザー)

LA03立木解析結果



【解析項目】

ID (単木ナンバリング)

XYZ (座標)

胸高直径

樹高

樹冠長

枝張

0.5m直径 (伐採高)

3, 6, 9m直径

(元、二、三番玉末口)

矢高

材積

樹種

Ⅲ. 全国共通学習コンテンツの作成及び運用

1. 年間スケジュール(全国共通学習コンテンツ)

全国共通学習コンテンツの作成及び運用について、I-4 年間スケジュール（事業全体）のとおり、スマート林業オンライン講座Ⅳを作成し、受講者募集、講座運用を開始した。また、アンケートによる利用意向の事前調査、講座の利用状況、受講者からのアンケートによる分析を実施した。

2. 検討委員会の設置（担当：株式会社 NTT データ経営研究所）

スマート林業の現状、課題、ニーズの把握等を行い、効果的な学習コンテンツ提供を行うための方向性等の決定を行うための検討委員会を設置した。検討委員会は、令和7年6月17日、令和8年3月6日の2回開催した。

氏名	所属・役職
狩谷 健一 委員長	金山町森林組合 常務
廣瀬 之彦 委員	酪農学園大学 農食環境学群 循環農学類 教職センター 教授
齋藤 仁志 委員	岩手大学 農学部 森林科学科 教授
荒木 眞岳 委員	森林総合研究所 植物生態研究領域 領域長
中澤 昌彦 委員	森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室 室長

3. コンテンツの作成・提供方針の検討

(1) 事前打ち合わせの実施

(担当：株式会社 NTT データ経営研究所、NTT ドコモビジネス株式会社)

スマート林業オンライン講座Ⅳのコンテンツ作成・提供方針の検討のため、第1回検討委員会の実施前に以下の事前打ち合わせを実施した。（全て Web 開催）

① 令和7年5月26日（月） 9:30—10:30 中澤委員打合せ

<主な打合せ資料>

○スマート林業教育プログラムの作成方針（昨年度方針再掲）

<重要な事業>

- スマート林業教育に資する新しい技術や取組などの情報を収集し、全国で一定水準以上のスマート林業学習機会を確保できる教材とする。
- 実習機会や教材、教員の専門知識等の不足を補い、森林・林業に関するカリキュラムの充実や教員の指導実践の場に関する教材とする。
- スマート林業を通じて森林・林業に対する理解を深めることにより、後継者の育成に資する教材とする。

<プログラム編成方針>

● 基本的な考え方

- ・ 教材が教材として活用しやすい内容、構成とする。
（教科書の副教材としての活用方法を視覚に入れて作成する。）
- ・ 生徒等が学習理解を深める手助けとなる教材とする。（解りやすい解説を行う。）
- ・ 森林・林業に関する教育における「がけ」の充実に関する教材とする。
（オンライン学習等にも活用できる教材とする。）
- ・ 授業等での学習の知識や技術が、スマート林業の実践においてどのように役立つのか、また、スマート林業の実現にあたり、どのようなスキルを持つ人材が必要とされるのかを生徒等にイメージさせる教材を目指す。
- ・ 生徒等を惹き付け、森林・林業の魅力を感じさせる教材を目指す。
（第一層で活躍する技術者の姿や森林・林業が持つ多面的機能、社会貢献等について触れる。）

The screenshot shows a meeting agenda for 'Smart Forestry Education Program Review'. The table lists items such as 'Smart Forestry Education Program Review', 'Smart Forestry Education Program Review', and 'Smart Forestry Education Program Review' with corresponding times and locations.

主な打合せ内容

- ✓ ドローンによる路網の把握であれば、森林総研の瀧誠志郎が講師として適任と思われる。狩

谷委員長とも複数の事業を行っているので良いのではと思うが忙しい状況である。

- ✓ 路網の把握はドローンだけではなく、地上からレーザーで測定することができる。ドローンと地上レーザーの測定データを元に路網のオープンデータ化の実証を狩谷委員長と行っていると思う。
- ✓ 労働安全について、単純に怪我する、しないではなくて、経営的な影響があることを示すとよい。
- ✓ 労働安全について現場での心構え、スマート機器の活用、コミュニケーションの重要性について狩谷委員長にお話頂くのが良い。
- ✓ 木材グラップルの動作で労災事故はあまり起きてないと思う。グラップルシミュレータを取り上げるなら、グラップル以外に汎用性を持たせようとしているのであればよいかもしれない。
- ✓ 自動操縦バックホウによる路網整備は、技術的には時期尚早なので外した方がよい。

② 令和7年5月26日（月）14:00—15:00

廣瀬 之彦 委員打合せ

<打合せ資料は①と同資料を使用（添付省略）>

主な打合せ内容

- ✓ 持続可能な開発を意識した森林のあり方を示すと良いと思う。
- ✓ クマやシカ・イノシシとの共存共栄の森林のあり方について触れるのもよいと思う。

③ 令和7年5月29日（木）16:00—17:00 岩手大学 農学部 斎藤委員打合せ

<打合せ資料は①と同資料を使用（添付省略）>

主な打合せ内容

- ✓ ドローンによる路網の把握は研究寄りなので、まずは林道台帳の現状整理をした上で、
- ✓ GNSSで路網の把握をするのが良いと思う。日本森林技術協会が実施している。
- ✓ 通信環境整備について、スターリンクに触れるのはよいが、既に実用段階として、Soko-co Forestがデジタル無線通信によるトランシーバー通信を実用化している。トランシーバー同士で3km程度まで離れても通信できるので、このようなものを取り上げるのもよいと思う。
長崎県平戸市の森林組合で導入しているので、撮影に行くのもよいかと思う。
- ✓ 保健・レクリエーションについては、森林セラピーを専門としている高山範理さんが良いと思う。
- ✓ 海外のスマート林業について、海外と日本との比較は、具体的なテーマにしないとわかりにくいと思う。
- ✓ スマート林業技術を取り入れた授業例について、可能なら2校程度を対象とするとよい。また、北の森づくり専門学院ではハーバスタシミュレータを使っている。教育現場で使っている様子を見せるとよいのではと思う。
- ✓ 水源涵養について、講師候補の小野 裕先生を紹介することは可能である。
- ✓ 地球環境保全機能は対象が広すぎるので、テーマを絞って「二酸化炭素吸収源」とし、森林がどの程度CO₂を吸収しているかのモニタリングとしてLiDAR等のスマート技術を利用していることを示すと良い。

④ 令和7年5月30日（金）9:30—10:30 狩谷委員長打合せ

<打合せ資料は①と同資料を使用（添付省略）>

主な打合せ内容
<ul style="list-style-type: none"> ✓ グラップルシミュレーターについては、あまりコストをかけるものではないと思われる。 ✓ VRシミュレータのようなものは、汎用的でない使い勝手が悪いと思う。 ✓ 森林の多面的機能について、昨年度は「木材の新たな活用」、「土壌保全」、「土砂災害防止/土壌保全」を対象とした。今年度も森林の多面的機能を対象とするので、森林の多面的機能の概要で、今年度は全体のうち、どこを対象とするかわかるようにすると良い。 ✓ 路網の把握について、GNSSで作業道の位置を把握したら、地上レーザーで現況把握するということが将来的には普及すると想定されるので良いのではと思う。 ✓ 労働安全について、現場での心構え、スマート機器の活用、コミュニケーションの重要性等について話すということで承知した。現場においては、自分と相手の状況を伝え合うのが大事である。

⑤ 令和7年6月2日（月）9:30—10:30 荒木委員打合せ

<打合せ資料は①と同資料を使用（添付省略）>

主な打合せ内容
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 路網整備の重要性については、中澤委員か斎藤委員に話して頂くのがよいと思う。 ✓ 森林の多面的機能の「地球環境保全（地球温暖化の緩和）」について、講師候補は、村岡裕由（ひろゆき）先生（岐阜大から昨年度？に東京大学に移られた）等何人か思い当たるので紹介できると思う。

(2)第1回検討委員会の実施

以下の開催方式、議事次第により、第1回検討委員会を実施した。

- ✓ 日時：令和7年6月17日（火）13:00～14:30
- ✓ 開催方式：Web会議
- ✓ 議事次第：
 - ① ご挨拶： 林野庁 研究指導課 普及教育班課長補佐 幸地 宏
 - ② 本事業の概要・検討委員会の目的について： 株式会社NTT データ経営研究所
 - ③ スマート林業学習プログラムの検討について： 株式会社NTT データ経営研究所
 - (a) 検討方針
 - (b) プログラム構成案
 - (c) コンテンツの提供方法
 - ④ プログラム構成案、コンテンツ提供方法等に関するご意見： 各委員
 - ⑤ 実施スケジュールについて： 株式会社NTT データ経営研究所
- ✓ 出席者
<検討委員>

氏名	所属・役職
狩谷 健一 委員長	金山町森林組合 常務

廣瀬 之彦 委員	酪農学園大学 農食環境学群 循環農学類 教職センター 教授
齋藤 仁志 委員	岩手大学 農学部 森林科学科 教授
荒木 眞岳 委員	森林総合研究所植物生態研究領域 領域長
中澤 昌彦 委員	森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室 室長

<林野庁>書きは傍聴

氏名	所属・役職
幸地 宏	森林整備部 研究指導課 普及教育班 課長補佐
近江 隆昭	森林整備部 研究指導課 普及教育班 研究企画官

<事務局>

氏名	所属・役職
本永 剛士	一般社団法人 全国林業改良普及協会 編集制作部 担当部長
宇田 恭子	一般社団法人 全国林業改良普及協会 編集制作部
宮川 薫	NTT ドコモビジネス株式会社 ビジネスソリューション部 スマートエデュケーション推進室 主査
菊沢 憲	NTT ドコモビジネス株式会社 ビジネスソリューション部 公共営業部門 営業課長代理
増田 太郎	株式会社 NTT データ経営研究所 ライフ・バリュー・クリエイションユニット シニアコンサルタント

(3) 検討結果

① プログラムの構成・内容

「スマート林業オンライン講座」の方向性として2つのテーマを柱として検討を進め、3章構成でのプログラムとした。

テーマ1

主対象を高校生とし、技術的な専門性の高い内容ではなく「高校生に林業の魅力を伝える」ことを意図して、動画を効果的に活用し、将来に向けた展望も交えて構成。

- ・生徒等を惹き付け、森林・林業の魅力を感じさせたい。
- ・森林・林業が持つ多面的機能、社会貢献等を理解してもらいたい。
- ・飽きずに観てもらいたい。

テーマ2

高校の授業や自習用教材として活用しやすいように教科書「森林経営」「森林科学」に対応した内容で構成。

- ・文字情報が多い教科書を読むのが苦手な高校生を加味する。

- ・ 林業高校の生徒の就職先が、森林組合のほか、市町村職員等も多いことを考慮し、将来につながる可能性の高い作業内容の割合を多く配分する。
 - ・ 現在の林業についても映像で伝え、現在とスマート林業の比較をすることによって、高校生に夢や驚きを与える。
 - ・ 高校生が興味を持ちやすい映像となるよう、撮影対象の選定や画角を工夫する。（ドローン、AI、高性能林業機械等）
- ※学習コンテンツ全体としてのストーリーよりも、授業内で部分的に活用しやすいコンテンツとして構成を検討する。

プログラムの構成

※以降、敬称略といたします。

<p>第1章 はじめに</p> <p>第1節 はじめに</p> <p>1-1 森林・林業の全体像</p> <p>●これまでの「スマート林業オンライン講座 Ⅰ～Ⅲ」でも触れてきたが、新たな観点も加え、森林の役割と林業の目的、森林が有する多面的機能の価値について、改めて重要性を伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・森林の役割と林業の目的 ・森林の構造と成長段階 ・持続可能な木材生産と多面的機能の発揮に向けた森林管理 <p>※解説：荒木 真臣（国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 植物生産研究領域）</p> <p>1-2 森林の多面的機能(2)-1</p> <p>●森林の多面的機能：「水源涵養」と「地球環境保全（地球温暖化の緩和）」について解説する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ※水源涵養 <ul style="list-style-type: none"> ・森林の水源涵養機能とは ・森林土壌の働き ※地球環境保全 ～地球温暖化の緩和～ <ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素の放出量と吸収量の収支 ・森林生態系によるCO₂の吸収・放出・蓄積、その測定方法について ・多面的機能を高める森林育成への期待 <p>※解説：村岡 信由（東京大学 大学院農学生命科学研究科 森林科学専攻 教授）</p> <p>1-3 森林の多面的機能(2)-2</p> <p>●森林の多面的機能：「地球環境保全（J-クレジット制度）」と「保健・レクリエーション」について解説する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ※地球環境保全 ～J-クレジット～ <ul style="list-style-type: none"> ・J-クレジット制度について ※保健・レクリエーション <ul style="list-style-type: none"> ・保健・レクリエーション機能とは ・科学的に解明された森林浴の効果、森林の保健・レクリエーションの産業化 ・IT・VR技術の活用例（デジタル森林浴、教育ツール） <p>※解説：高山 純理（国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 森林管理研究領域 チーム長）</p>	
<p>第2章 林業におけるスマート化の取り組み</p> <p>第1節 労働安全</p> <p>2-1 林業における労働安全</p> <p>●林業における労働安全の課題 - 現状を解説し、加えて労働安全性の向上に向けた取り組みや心構えを理解いただく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ※林業における労働安全とは <ul style="list-style-type: none"> ・日本の森林資源の現状・林業従事者数の推移、労働安全対策 ※労働安全技術の導入 <ul style="list-style-type: none"> ・森林内の通信環境改善（衛星とスマートフォンの直接通信サービス） ※VR技術を利用した安全性向上 <ul style="list-style-type: none"> ・VRセンサー（シミュレーター）による伐木の労働影響軽減の取り組み ※現場での心構え、コミュニケーションの重要性 <ul style="list-style-type: none"> ・ICT技術を利用したコミュニケーション <p>※解説：野谷 博一（全山町森林組合 専任）</p>	

第2章 林業におけるスマート化の取り組み	
第2節 路網	2-2 路網 ●森林内での移動や物流における路網の重要性を解説し、路網区分や路網データの作成・活用について理解いただく。 ※森林内での移動や物流における路網の重要性 ・路網の区分（林道、林業専用道、森林作業道）について ※解説：中澤 昌彦（国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室 室長） ※デジタル技術を活用した路網管理 ・データ作成からGISへの展開（3D立体図等を活用した路網情報の活用） ※解説：富岡 大吾（一般社団法人長野県林業コンサルタント協会 主任技師） ※森林クラウド ・自治体等が進めるクラウド型GISシステム（森林情報のデータベース） ※解説：堀川 健一郎（長岡県 森林水産部 林務課 森林整備計画課 主任）
第3節 海外的林業	2-3 海外的林業 ●海外的林業動向や取り組み紹介を通じて、日本の林業や木材取引の特徴・動向への理解を深めていただく ※海外における林業の取組概要 ・海外で活躍している林業機械 ※解説：中澤 昌彦（国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室 室長） ・日本の木材輸入状況 ・世界の木材取引の動向 ※資料協力：平山 悠希（林野庁 林政部 木材利用課 木材貿易対策室 貿易課1 係 貿易係） ・欧州における木材流通の新たな取り組み ※解説：中澤 昌彦（国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室 室長）
第3章 本講座のまとめ	
第1節 本講座のまとめ	（スマート技術を取り入れた授業例、本講座の振り返り） ●従来手法（作業目的の理解）とスマート化手法（省労・効率化）を組み合わせて教育を行う授業現場を知り、本講座1～2章で学んだことについて振り返っていただく ※スマート技術を取り入れた授業例 ・従来手法とスマート化手法を対比した実習 ※取材協力：石塚 洋平（神奈川県立吉田高等学校） ・ドローンによるレーザー計測データを活用する実習 ※取材協力：金井 直樹（北海道帯広高等学校） ※第1章/第2章の振り返り ～ オンライン講座受講者へのメッセージ訴求 ※解説：荒木 真生（国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 植物生産研究領域）

② 撮影・取材場所・使用素材の選定

用途	取材先・資料収集の計画	検討結果
第1章 1-1. 森林・林業の全体像 ・森林の役割と林業の目的 ・森林の構造と成長段階 ・持続可能な木材生産と多面的機能の発揮に向けた森林管理	解説内容が主に講師が準備する講義資料・素材に限定されることが想定されていた。（事前の趣旨説明・依頼時、提供可能な資料素材をヒアリング。講義資料・素材の提供を受け、講義収録・編集に向けた資料・素材の編集・構成を行うこととした）	収集した「数値・グラフ、イメージ図、資料写真」素材については、画面内の情報量が過多とならないようにページを分けてなるべく大きく配置されるよう素材編集・構成を施したうえで、講師による講義解説を収録。
第1章 1-2 森林の多面的機能(2)-1 * 水源涵養 * 地球環境保全 ～地球温暖化の緩和～	解説内容が主に講師が準備する講義資料・素材に限定されることが想定されていた。（事前の趣旨説明・依頼時、提供可能な資料素材をヒアリング。講義資料・素材の提供を受け、講義収録・編集に向	ページ内の解説箇所やキーワードの強調、イメージ図については段階的に推移するように講義資料に編集・構成を施したうえで、各講師による講義解説を収録。

<p>第1章 1-3 森林の多面的機能(2)-2</p> <p>*地球環境保全 ～J-クレジット～</p> <p>*保健・レクリエーション</p>	<p>けた資料・素材の編集・構成を行うこととした)</p>	<p>加えて、講義資料内に張り付けられていた動画については解像度の高い動画素材を取り寄せ、映像編集のなかで視認性を高める作業を実施。</p>
<p>第2章 2-1. 林業における労働安全</p> <p>*林業における労働安全とは</p> <p>*労働安全技術の導入</p> <p>*VR技術を利用した安全性向上</p> <p>*現場での心構え、コミュニケーションの重要性</p>	<p>解説内容が主に講師が準備する講義資料・素材に限定されることが想定されていた。(事前の趣旨説明・依頼時、提供可能な資料素材をヒアリング。講義資料・素材の提供を受け、講義収録・編集に向けた資料・素材の編集・構成を行うこととした)</p>	<p>各講師から受領した講義資料を確認のうえ、編集・構成を施したうえで、各講師による講義解説を収録。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・講義内容に必要な情報を抜粋したグラフの再作成・アニメーション化 ・イメージ図のアニメーション化 ・動画素材の編集挿入 ・写真素材追加の編集挿入
<p>第2章 2-2. 路網</p> <p>*森林内での移動や物流における路網の重要性</p> <p>*デジタル技術を活用した路網管理</p> <p>*森林クラウド</p>	<p>解説内容が主に講師が準備する講義資料・素材に限定されることが想定されていた。(事前の趣旨説明・依頼時、提供可能な資料素材をヒアリング。講義資料・素材の提供を受け、講義収録・編集に向けた資料・素材の編集・構成を行うこととした)</p>	<p>各講師から受領した講義資料を確認のうえ、編集・構成を施したうえで、各講師による講義解説を収録。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イメージ図のアニメーション化 ・動画素材の編集挿入 ・動画に対する解説ナレーションを追加収録・編集
<p>第2章 2-3 海外の林業</p> <p>・海外で活躍している林業機械</p> <p>・日本の木材輸入状況</p> <p>・世界の木材取引の動向</p> <p>・欧州における木材流通の新たな取り組み</p>	<p>解説内容が主に講師が準備する講義資料・素材に限定されることが想定されていた。(事前の趣旨説明・依頼時、提供可能な資料素材をヒアリング。講義資料・素材の提供を受け、講義収録・編集に向けた資料・素材の編集・構成を行うこととした)</p>	<p>各講師から受領した講義資料を確認のうえ、編集・構成を施したうえで、各講師による講義解説を収録。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・講義内容に必要な情報を抜粋したグラフの再作成、アニメーション化 ・イメージ図の作成、アニメーション化 ・動画素材の編集挿入 ・「木材輸入の状況／木材取引の動向」については、講義スクリプトを基に音声合成による解説ナレーションを

		作成
第3章 3-1. 本講座のまとめ *スマート技術を取り入れた授業例 *第1章/第2章の振り返り	授業例については2か所の林業高校の授業模様の取材を計画。振り返り部分は各講義のダイジェスト映像を用いる計画とした。	候補となった学校の担当教諭と事前打ち合わせを行い、実習の位置づけ/内容/場所/スケジュール等をヒアリングし、併せて生徒へのインタビューも調整を依頼し、取材計画を策定。取材現場では関係するベンダにも取材段取りの協力を依頼。 振り返り部分については、講義映像を用いて、荒木委員の振り返りコメントを収録。受講者へのメッセージも併せて収録。

③ 周知方法について

準備・制作の着手と並行し、令和7年8月、下表の全国教育機関等283箇所へ事前案内文書を送付し、利用意向調査（後述）を行うこととした。送付状況は下表のとおり。

送付先	箇所数
森林・林業に関する学科・科目設置校（高等学校）	72箇所
森林・林業に関する学科・科目設置校（林業大学校、短期大学）	30箇所
林業技術研修教育機関	76箇所
森林・林業に関する学部・学科を設置している4年制大学	42箇所
都道府県 関連部課	63箇所

4. コンテンツの作成・周知・運用について

(1) コンテンツの作成について

① 撮影および資料素材収集の一覧（担当：NTTドコモビジネス株式会社）

下表のとおり、撮影および資料素材を収集した。撮影場所および資料素材の提供元は、表内に最右列に記載のとおり。

撮影および収集した資料素材	形態	撮影場所および資料素材の提供元
1-1. 森林・林業の全体像 1-2. 森林の多面的機能(2)-1 3-1. 本講座のまとめ	スタジオ収録	横浜エリアのスタジオにて収録 荒木 眞岳（森林総合研究所）
1-2. 森林の多面的機能(2)-1 「水源涵養」	リモート収録	Zoom収録 小野 裕（信州大学農学部）
1-2. 森林の多面的機能(2)-1 「地球環境保全～地球温暖化の緩和～」	スタジオ収録	横浜エリアのスタジオにて収録 村岡 裕由（東京大学）

1-3. 森林の多面的機能(2)-2 「地球環境保全～J-クレジット～」	スタジオ収録	横浜エリアのスタジオにて収録 村上 周 (林野庁)
1-3. 森林の多面的機能(2)-2 「地球環境保全～J-クレジット～」	スタジオ収録	横浜エリアのスタジオにて収録 藤浪 俊企 (NTT ドコモビジネス)
1-3. 森林の多面的機能(2)-2 「保健・レクリエーション」	スタジオ収録	横浜エリアのスタジオにて収録 高山 範理 (森林総合研究所)
1-3. 森林の多面的機能(2)-2 「保健・レクリエーション」 ※デジタル森林浴等の動画素材	動画素材提供	フォレストデジタル株式会社
2-1. 林業における労働安全 「林業における労働安全とは」	スタジオ収録	横浜エリアのスタジオにて収録 松井 敏文 (林野庁)
2-1. 林業における労働安全 「森林内の通信環境改善」	スタジオ収録	横浜エリアのスタジオにて収録 海江田 毅 (KDDI)
2-1. 林業における労働安全 「連絡システムの活用 (トランシーバー通信)」	リモート収録	Zoom 収録 北原 健太郎 (BREAKTHROUGH)
2-1. 林業における労働安全 「VR 技術を利用した安全性向上」	リモート収録	Zoom 収録 谷津 繁芳 (森林環境リアライズ)
2-1. 林業における労働安全 「現場での心構え、コミュニケーションの重要性」	リモート収録	Zoom 収録 狩谷 健一 (金山町森林組合)
2-2 路網	スタジオ収録	横浜エリアのスタジオにて収録 中澤 昌彦 (森林総合研究所)
2-2 路網 「デジタル技術を活用した路網管理」	スタジオ収録	横浜エリアのスタジオにて収録 宮崎 大吾 (長野県林業コンサルタント協会)
2-2 路網 「森林クラウド」	リモート収録	Zoom 収録 堀川 慎一郎 (兵庫県)
2-3 海外の林業 「海外で活躍している林業機械」	スタジオ収録	横浜エリアのスタジオにて収録 中澤 昌彦 (森林総合研究所)
2-3 海外の林業 「海外で活躍している林業機械」 ※海外メーカーPonsse 社 (ハーベスタ)の動画素材	動画素材提供	株式会社新宮商行
2-3 海外の林業 「日本の木材輸入状況」 「世界の木材取引の動向」	資料および講義スクリプトの提供	音声合成による映像化 平山 裳彩 (林野庁)
3-1 スマート技術を取り入れた授業例 「神奈川県立吉田島高等学校」	演習林でのフィールドロケ	神奈川県立吉田島高等学校 石塚 洋平 (同校)

3-1 スマート技術を取り入れた授業例 「北海道帯広農業高等学校」	学校および演 習林でのフィ ールドロケ	北海道帯広農業高等学校 今井 直樹（同校）
--------------------------------------	---------------------------	--------------------------

② 撮影の実施（担当：NTTドコモビジネス株式会社）

下表のとおり、撮影を実施。

実施日	実施形態	実施先
令和7年8月29日	実習模様をフィールドロケ収録	北海道帯広農業高等学校
令和7年9月10日	村岡 裕由氏（東京大学）の講義解説をスタジオ収録	横浜地区スタジオ
令和7年9月10日	村上 周氏（林野庁）の講義解説をスタジオ収録	横浜地区スタジオ
令和7年9月10日	中澤 昌彦氏（森林総合研究所）の講義解説をスタジオ収録	横浜地区スタジオ
令和7年9月17日	宮崎 大吾氏（長野県林業コンサルタント協会）の講義解説をスタジオ収録	横浜地区スタジオ
令和7年9月17日	高山 範理氏（森林総合研究所）の講義解説をスタジオ収録	横浜地区スタジオ
令和7年9月17日	松井 敏文氏（林野庁）の講義解説をスタジオ収録	横浜地区スタジオ
令和7年9月17日	北原 健太郎氏（BREAKTHROUGH）の講義解説をZoom収録	横浜地区スタジオ
令和7年9月17日	小野 裕氏（信州大学農学部）の講義解説をZoom収録	横浜地区スタジオ
令和7年9月18日	狩谷 健一氏（金山町森林組合）の講義解説をZoom収録	横浜地区スタジオ
令和7年9月18日	堀川 慎一郎氏（兵庫県）の講義解説をZoom収録	横浜地区スタジオ
令和7年9月18日	海江田 毅氏（KDDI）の講義解説をスタジオ収録	横浜地区スタジオ
令和7年9月18日	藤浪 俊企氏（NTTドコモビジネス）の講義解説をスタジオ収録	横浜地区スタジオ
令和7年9月18日	荒木 眞岳氏（森林総合研究所）の講義解説をスタジオ収録	横浜地区スタジオ
令和7年9月22日	実習模様をフィールドロケ収録	神奈川県立吉田島高等学校
令和7年9月30日	谷津 繁芳氏（森林環境リアライズ）の講義解説をZoom収録	横浜地区スタジオ

③ 編集の実施(スケジュール、監修) (担当: NTTドコモビジネス株式会社)

下表のとおり、編集を実施。

実施期間	実施作業
令和7年 9月19日～9月30日	初稿(素材の到着遅れ等については一部仮当て込み)を編集のうえ林野庁および関係者へ照会
令和7年 10月1日～10月14日	二稿(林野庁および関係者への照会コメントを反映、ナレーション入り)の編集
令和7年 10月15日～10月22日	三稿(林野庁および関係者への照会コメントを反映し、海外メーカー提供素材の事案に対応したナレーション差し替え対応のうえ、計画上最終稿扱い)の編集
令和7年 10月23日～11月5日	最終稿(注釈追加などの措置必要箇所限定した対応)の編集

④ 編集動画の確認について

③により作成された編集動画については、以下にて内容の確認、修正等を行った。

- ・本講座に登壇された各講師
- ・前述『撮影および資料素材収集の一覧』各社
- ・スマート林業教育推進事業 全国共通学習コンテンツ 検討委員
- ・林野庁 関係部課班(森林整備部 研究指導課 普及教育班を通じた確認照会)

(2)コンテンツの周知について

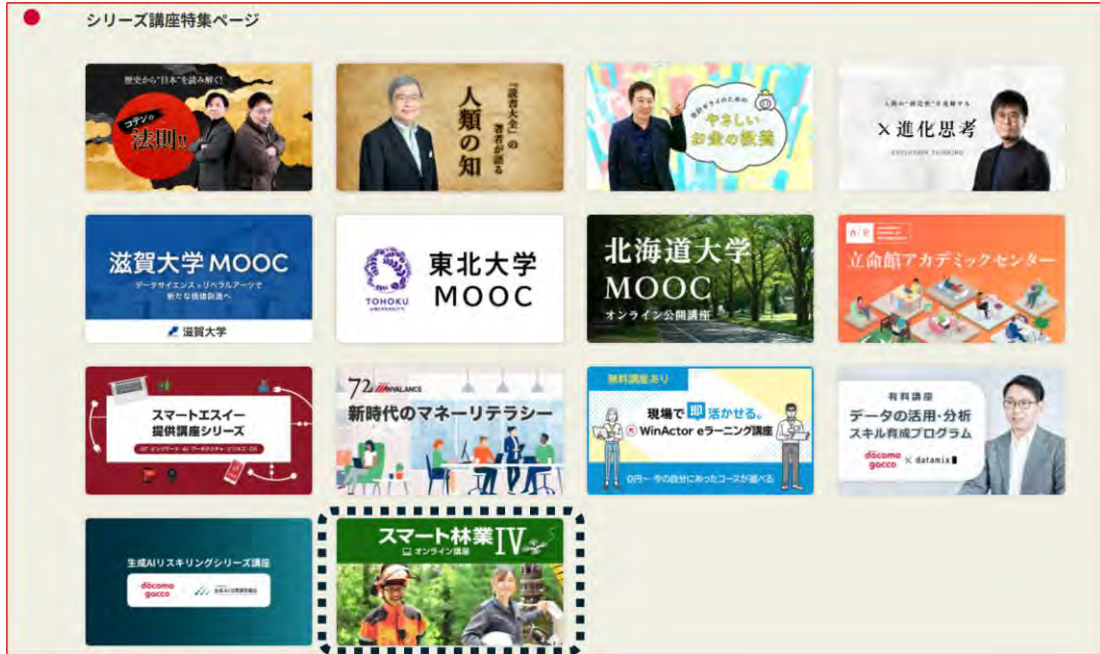
受講登録者の増加を目的として、下記の周知を実施した。

実施日	実施形態	実施先	担当
令和7年8月27日	事前周知(事前調査)文書の送付	前述のとおり 283箇所	NTTデータ経営研究所、 NTTドコモビジネス
令和7年12月11日 ～令和8年3月13日	【オンライン講座の開講】 コースカード掲出(※1) して受講受付ページ公開	gaccoサイトの トップページ に掲載	NTTドコモビジネス
令和7年12月11日 ～令和8年3月13日	gaccoサイトでの特集コー ナーにバナー掲載(※2)	gaccoサイトの トップページ	
令和7年12月11日	チラシ送付(※3)	事前周知(事前 調査)同様	
令和8年2月3日	gacco会員向けに案内メー ル送信(※4)	gacco会員: 487,230件	

(※1) gacco サイトのトップページにコースカードを掲出



(※2) gacco サイトでの特集コーナーにバナー掲載



(※3) チラシ送付

林野庁 gacco

スマート林業Ⅳ

オンライン講座



開講日 2025年12月11日 12時

受講期間 2025年12月11日～2026年3月13日

日本は、国土の約3分の2を森林が占める世界でも有数の「森林国」です。森林は多様な資源を供給し、私たちの生活、生物の生態環境、日本の文化に大きな影響を与えています。しかし、日本の林業には、持続的な発展に向けて解決すべき課題が多くあります。前回の講座では、森林の持つ様々な機能、新たな活用の可能性について学び、ICTを活用した森林の解析、伐採・作業計画の作成、造林作業の低コスト化を目指す取り組みなどが進められていることを紹介いたしました。今回の講座を通じて、デジタルデータでの活用事例などから森林の持つ様々な機能について学ぶとともに、ICT技術を活用した労働安全や路網の管理、海外的林業について学んでみましょう。

事業名：令和7年度 スマート林業教育推進事業（林野庁）

本講座は令和7年度までの「スマート林業オンライン講座」「スマート林業オンライン講座（自）および「スマート林業オンライン講座（他）」の総称です。各自上記講座を受講していただくことも可能です。本講座は本誌で受講できる内容となっております。

スマート林業オンライン講座
スマート林業オンライン講座
スマート林業オンライン講座
林野庁から公開中です

スマート林業オンライン講座窓口
株式会社（17）エーエスエーエーエー
〒100-0001 東京都千代田区千代田
〒100-0001 東京都千代田区千代田
E-mail: Smart_Forestry@00000000000000000000.com
TEL: 000-000-0000

受講料 無料 0円

講座概要

2025年12月11日 12時 開講
受講期間：2025年12月11日～2026年3月13日

スマート林業Ⅳ

オンライン講座

第1章 はじめに

はじめに

- 【講師】 森本 浩平
【講師】 森本 浩平
- 森林・林業の全体像
- 森林の多面的機能 (2)-1
- 森林の多面的機能 (2)-2

第2章 林業におけるスマート化の取り組み

林業における労働安全

- 【講師】 森本 浩平
- 【講師】 森本 浩平
- 【講師】 森本 浩平
- 【講師】 森本 浩平

路網

- 【講師】 森本 浩平
- 【講師】 森本 浩平

海外的林業

- 【講師】 森本 浩平
- 【講師】 森本 浩平

第3章 本講座のまとめ

まとめ

スマート技術を取り入れた授業例-第1章/第2章の振り返り

① 本講座の受講登録の前に、gacco会員の登録(無料)が必要です

gacco会員登録の方
会員登録はこちら

gacco会員登録済みの方
ログインはこちら

本講座の受講登録はこちら
※ログインした状態でお願いします

登録後は、開講中
お好きなペースで
いつでも復習でも
視聴可能です！

gacco gaccoは、すぐに役立つスキルからずっと役立つ教養まで、
人生100年時代の学びが体験できる動画学習サービスです。

<https://gacco.org/>

(※4) gacco 会員向けに案内メール送信

gacco
powered by エコエガッコ

gacco 会員の皆さま、こんにちは。gacco 事務局です。
gacco 事務局よりピックアップ講座のご案内です。

ピックアップ講座

スマート林業Ⅳ
オンライン講座



スマート林業オンライン講座Ⅳ

\\開講中\\

日本の森林と林業の現状、森林の多面的機能、スマート技術による安全性向上・路網整備・海外事例を学び、林業の持続的発展に向けた取り組みを総合的に理解する講座です。
《提供：林野庁》

今すぐ学ぼう
Wi-Fi
セキュリティ対策
Wi-Fiの利用者・提供者向け
Wi-Fiを適切に、安全に
総務省



今すぐ学ぼう Wi-Fiセキュリティ対策

\\2/2開講!\\

Wi-Fiの利用者・家庭設置者・提供者向けに、危険性と必要なセキュリティ対策を学び、立場別に注意点を理解し、安全なWi-Fi利用・提供を実現することを目的とした講座です。
《提供：総務省(インプレス)》

(3)コンテンツの運用について

① 運用方法（担当：ドコモ gacco 株式会社）

オンライン講座サービス gacco（<https://gacco.org/>）に講座掲載を行い、前述の周知を通じて講座受講生の獲得を実施した。

実施項目	実施内容
講座の公開期間	令和7年12月11日～令和8年3月13日
講座の掲載内容	講義動画7本（※1） ※前述構成のとおり 講義資料6ファイル（※2） 理解度テスト：選択式テスト5問（※3） 修了条件60%を以て修了証（※4）を発行 修了状況等については後述 アンケート：受講後の任意アンケート17問（※5） （教育機関教員には、別途チラシ同梱のうえ送付） アンケート結果については後述

（※1）講義動画の掲載画面



(※2) 講義資料の掲載画面



(※3) 理解度確認テスト画面



(※4) 受講後アンケート画面 (抜粋)

この度はアンケートにご協力いただき、誠にありがとうございます。以下の質問についてご回答ください。

回答が完了しましたら、ページ下の「回答を送信する」ボタンを押してください。どうぞよろしくお願いたします。

回答内容は成績とは関係ありません。また、アンケート結果は、今後のサービス向上のために利用させていただく場合があることをご了承ください。

受講後アンケート

問01: あなたの所属している教育機関・団体について、あてはまるものをお選びください。
林業技術研修教育機関及び森林・林業に関する学科・コース、科目設置校 (高等学校・林業大学校等・大学) *必須

- 01. 高校 (森林・林業に関する学科・コース・科目がある)
- 02. 高校 (上記01以外)
- 03. 林業大学校
- 04. 短期大学
- 05. 林業技術研修教育機関 (林業大学校を除く)
- 06. 大学
- 07. 都道府県、市町村
- 08. その他

問02: あなたの属性について、あてはまるものをお選びください。 *必須

- 01. 生徒・学生
- 02. 教職員
- 03. 自治体職員
- 04. その他

(※3) 修了証サンプル



② 運用中の集客について

前述「(2)コンテンツの周知について」を参照。

(4)コンテンツの利用状況等分析（担当：株式会社 NTT データ経営研究所）

① 利用意向(事前調査)

令和7年度スマート林業教育推進事業 全国共通学習コンテンツのご案内
(令和7年8月27日付)の際に、事前に利用意向アンケートを実施。

アンケート対象：

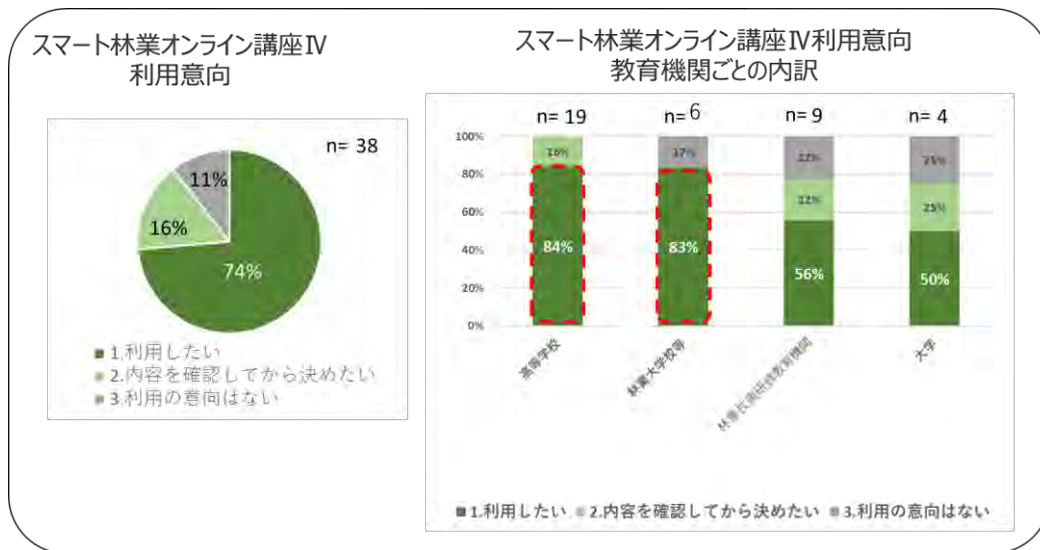
- ✓ 高等学校 回答：19件/73件
- ✓ 林業大学校・短期大学校 回答：6件/28件(※)
- ※地方公共団体の研修機関又は学校教育法に基づく専門職短期大学、専修学校若しくは各種学校のうち地方公共団体が設置しているもので、修学・研修期間がおおむね1年かつ概ね1,200時間以上であり期間を通して林業への就業に必要な技術や知識を習得させる学校等。
- ✓ 林業技術研修教育機関 回答：9件/76件
- ✓ 大学 回答：4件/34件
- ✓ 全体の回収率：18.4% 回答：38件/211件

アンケート対象は林野庁 HP

「林業技術研修教育機関及び森林・林業に関する学科・科目設置校」より

URL：https://www.rinya.maff.go.jp/j/ken_sidou/fukyuu/ringyoukyouiku.html

- 回答のあったもののうち、過半数が「利用したい」との回答。
- 特に高校、林業大学校等で「利用したい」の回答割合が多い。



② 利用状況

<利用状況データ>

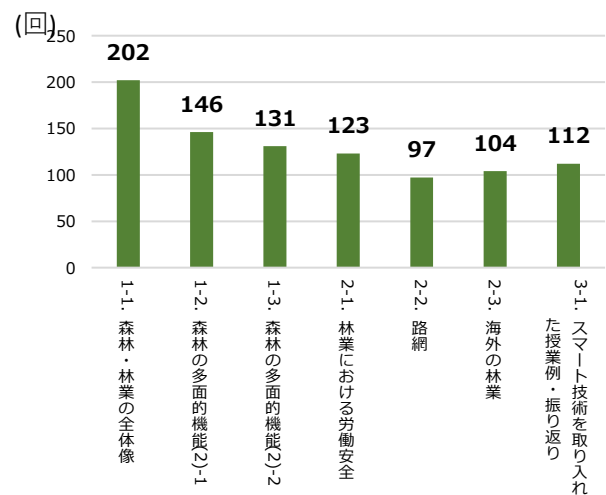
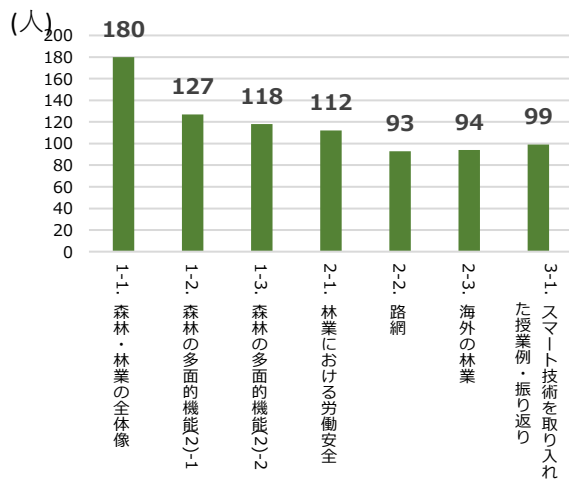
- 「gacco」より、2025年12月11日（講座開講日）～2026年2月3日で以下のデータを抽出
 - ✓ 講座受講状況
 - ✓ youtube 視聴数：パート毎
 - ✓ 理解度確認テスト状況
 - ✓ アンケート集計データ

(a) 受講状況

	受講者数
スマート林業オンライン講座Ⅳ (R8 1/22 時点)	409
スマート林業オンライン講座Ⅲ (R7 2/19 時点)	519
gacco 講座平均 (2024 年度平均)	2,130

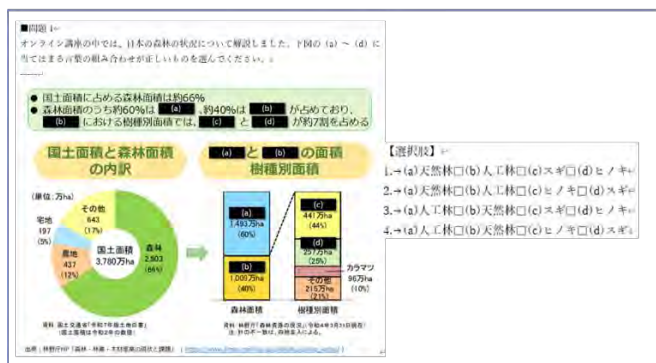
(b) 視聴状況

- 各パートで 90～180 人程度が視聴。視聴回数は 100～200 回程度。



(c) 理解度確認テスト

- 全章の学習終了後に、選択形式の確認テストを実施。
- 修了条件を満たした場合、本講座の修了証を発行。
- 修了条件：正解率 60%以上。



<修了証 (イメージ) >



- 理解度確認テストは、選択式 5 問で構成。

理解度確認テスト：問題1 正解:1

オンライン講座の中では、日本の森林の状況について解説しました。下図の (a) ~ (d) に当てはまる言葉の組み合わせが正しいものを選んでください。

● 国土面積に占める森林面積は約66%
● 森林面積のうち約60%は (a) 、約40%は (b) が占めており、(b) における樹種別面積では、(c) と (d) が約7割を占める

国土面積と森林面積の内訳

資料 国土交通省「令和7年度国土白書」
(国土面積は令和2年の数値)

(a) と (b) の面積 樹種別面積

資料 林野庁「森林資源の現状」令和4年3月31日現在
注: 計の千一位は、四捨五入による。

【選択肢】

1. (a)天然林 (b)人工林 (c)スギ (d) ヒノキ
2. (a)天然林 (b)人工林 (c)ヒノキ (d) スギ
3. (a)人工林 (b)天然林 (c)スギ (d) ヒノキ
4. (a)人工林 (b)天然林 (c)ヒノキ (d) スギ

理解度確認テスト：問題2 正解:4

オンライン講座の中では、森林の有する多面的機能のなかから「地球環境保全」機能について解説しました。文中の『(a)』『(b)』『(c)』に当てはまる言葉の組み合わせが正しいものを選んでください。

植物は光合成によって大気中の二酸化炭素を取り込み、有機物を生成します。この時の光合成量を『(a)』と呼びます。
生産された有機物の一部は、植物の呼吸により、再び二酸化炭素となり、大気に戻ります。
この差し引き部分は『(b)』と呼ばれ、植物の成長に利用されます。
枯葉や枯れ枝などは土壌に落ちて微生物による分解が進み、一部は二酸化炭素として大気に戻ります。しかし、分解されずに残る有機物は生態系に蓄積され、樹木の成長量と合わせて、『(c)』と呼ばれます。この量が多いほど、森林の二酸化炭素固定能力が高いと考えられます。

【選択肢】

1. (a) 純一次生産量
(b) 総一次生産量
(c) 生態系純生産量
2. (a) 総一次生産量
(b) 生態系呼吸量
(c) 生態系純生産量
3. (a) 総一次生産量
(b) 純一次生産量
(c) 生態系呼吸量
4. (a) 総一次生産量
(b) 純一次生産量
(c) 生態系純生産量

理解度確認テスト：問題3 正解：全て

オンライン講座の中では、労働安全を高めるためにスマート林業技術が活用されている点について解説しました。

LTE (Long-Term Evolution : 携帯電話で高速なインターネット接続を提供するモバイル通信規格) では通信圏外になってしまう森林内でも、空が見える環境であれば衛星とスマートフォン間で直接通信できるサービスも開始され、通信環境の整備が困難な場所での連絡手段として期待が持たれています。
LTE通信圏外エリアでの作業時、「衛星とスマートフォンの直接通信サービス」によって利用可能な機能について、下記の項目から該当する機能をすべて選んでください。(複数選択)

【選択肢】

1. 画像添付でのメッセージ
2. マップ・位置情報連絡
3. 天気・防災情報の確認
4. 緊急速報メール

理解度確認テスト：問題4 正解：3

オンライン講座では森林内での移動や物流における路網の重要性について解説しました。下図の(a)～(c)に当てはまる言葉の組み合わせが正しいものを選んでください。

森林内での移動や物流における路網の重要性

(a) 森林作業の実施に必要な路網の骨格となり、一部は一般車にも利用される道



(b) 主に森林作業に利用し、10tトラック等の走行を考慮した道



(c) フォワーダ等の林業機械の走行を想定した森林作業用の道





出典：林野庁ホームページ [<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kyo/saigyo/saigyo.html>]

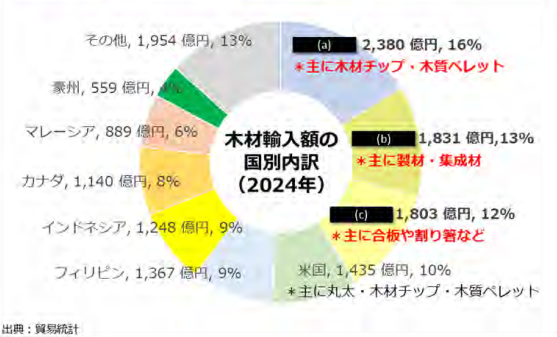
【選択肢】

1. (a) 森林作業道 (b) 林道 (c) 林業専用道
2. (a) 林道 (b) 森林作業道 (c) 林業専用道
3. (a) 林道 (b) 林業専用道 (c) 森林作業道
4. (a) 林業専用道 (b) 林道 (c) 森林作業道

理解度確認テスト：問題5 正解：2

オンライン講座の中では、世界の木材取引の動向について解説しました。下図の(a)～(c)に当てはまる言葉の組み合わせが正しいものを選んでください。

●日本の木材需要量のうち、自給率は約4割であり、約6割は輸入に依存
●日本の木材輸入額の国別内訳は、第1位 (a)、第2位 (b)、第3位 (c) となっている。



出典：貿易統計

1. (a) 中国 (b) ベトナム (c) EU
2. (a) ベトナム (b) EU (c) 中国
3. (a) EU (b) 中国 (c) ベトナム
4. (a) 中国 (b) EU (c) ベトナム

- 概ね理解度は高く、平均正解率では修了条件をクリアしている。

理解度確認テスト

の進捗状況

(2026/2/25 09:35

時点)

設問	回答総数	正解率
問題 1	127	91.34%
問題 2	125	88.80%
問題 3	121	88.43%
問題 4	122	97.54%

③ アンケート結果

- スマート林業オンライン講座では、受講後アンケートを設置（任意）。

- 以下「林業技術研修教育機関及び森林・林業に関する学科・科目設置校」に掲載されている高等学校、林業大学校・短期大学等、林業技術研修教育機関、大学については、別途書面でもアンケートを実施。

「林業技術研修教育機関及び森林・林業に関する学科・科目設置校」

URL : https://www.rinya.maff.go.jp/j/ken_sidou/fukyuu/ringyoukyouiku.html

<主な項目>

- ✓ 受講者の所属機関、属性、受講目的
- ✓ 内容のわかりやすさ、時間配分
- ✓ スマート林業の重要性、必要なスキルの理解
- ✓ 森林・林業の魅力（生徒・学生のみ）
- ✓ 教材としての使いやすさ（教職員のみ）
- ✓ 受講したい単元

問07. 講座の内容は分かりやすかったですか。 * 必須

01. わかりやすい

02. まあわかりやすい

03. ややわかりにくい

04. わかりにくい

問08. 講座の時間配分はどうでしたか。 * 必須

01. 十分

02. まあ十分

03. やや不十分

04. 不十分

- スマート林業オンライン講座のアンケート対象と回答数は以下の通り

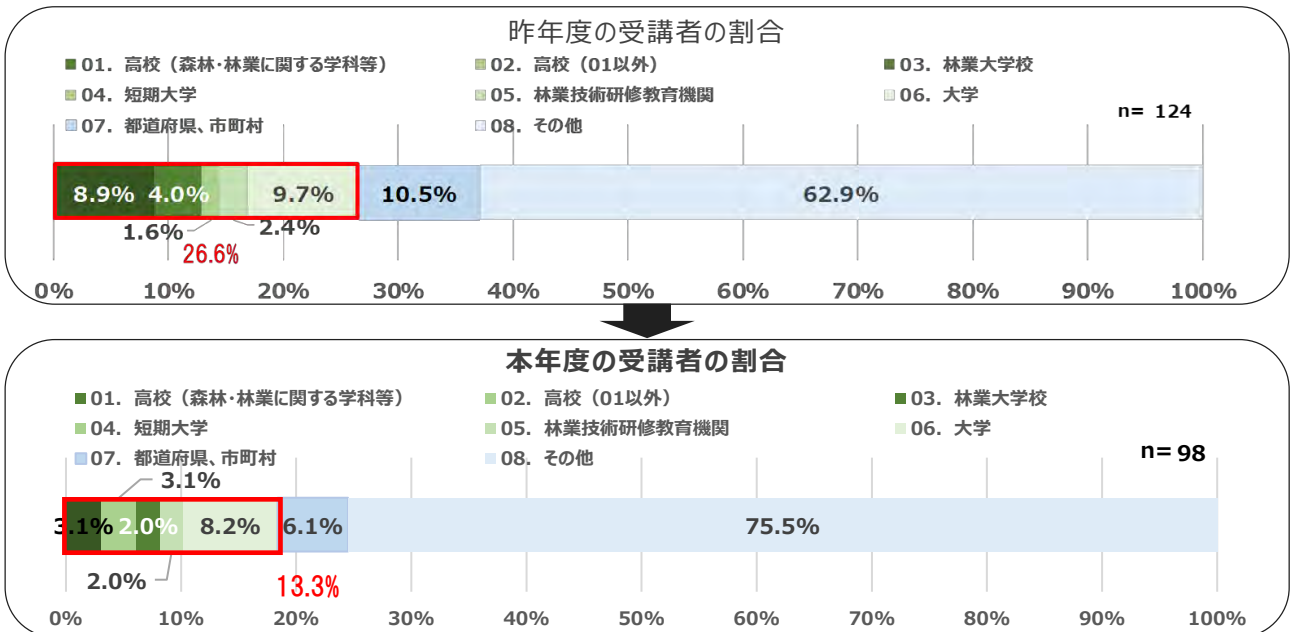
アンケート対象：

(a) 高校（森林・林業に関する学科・コース・科目がある）	回答：3件	} (a),(c),(e),(f)で12件
(b) 高校（上記以外）	回答：3件	
(c) 林業大学校	回答：2件	
(d) 短期大学	回答：0件	
(e) 林業技術研修教育機関（林業大学校を除く）	回答：2件	
(f) 大学	回答：8件	
(g) 都道府県、市町村	回答：6件	
(h) その他	回答：74件	
合計	回答：98件	

※(a)～(d)は、高等学校、林業大学校・短期大学等、林業技術研修教育機関、大学の教職員より回収した書面アンケート(10件)を含む。

(a) 本講座の想定対象受講者の割合

- 高校等教育機関（高校、林業大学校・短期大学校、林業技術研修教育機関、大学）の受講者は13.3%であり、昨年度の割合（26.6%）より低い。



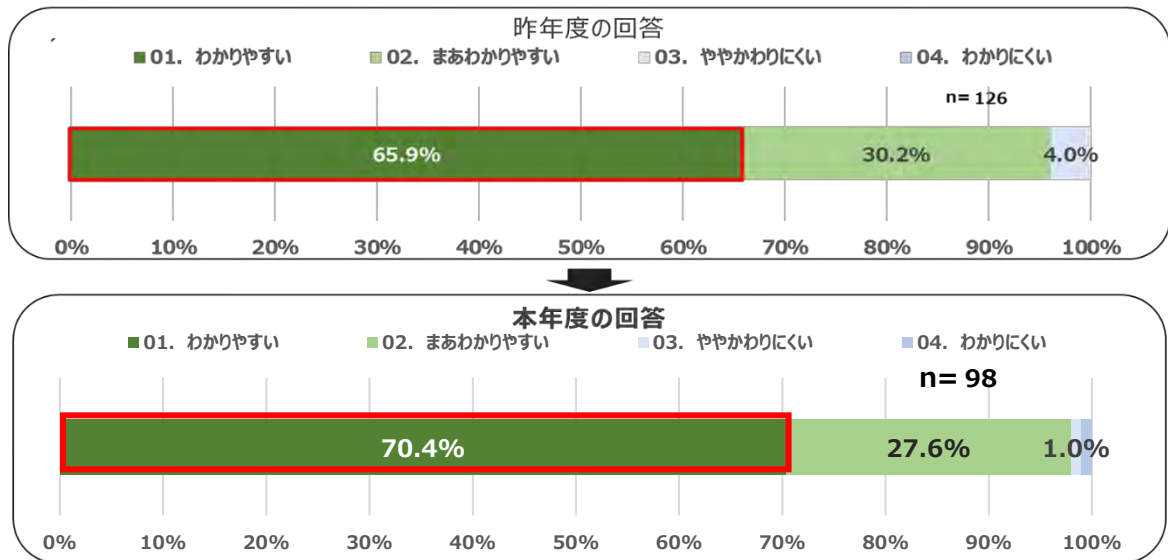
(b) 受講目的

- 「授業で利用」、「自習・宿題で利用」が6.1%であり、昨年度の割合（13.5%）より低い。

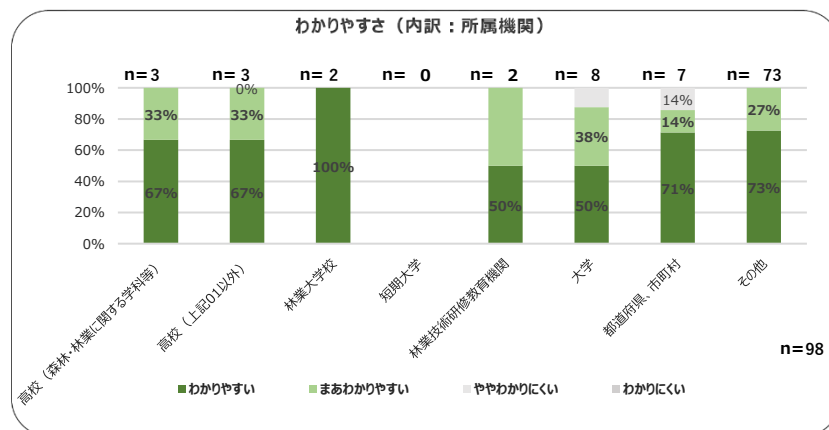


(c) 講座内容のわかりやすさ

- 98.0%の受講者が「わかりやすい」、「まあわかりやすい」と回答。
- 「わかりやすい」の割合は70.4%であり、昨年度の割合（65.9%）より高い。



- 本講座の想定対象受講者である高校等教育機関、及びその生徒・教職員において、高校、林業大学校、大学等では、受講者の67%~100%が「わかりやすい」と回答。



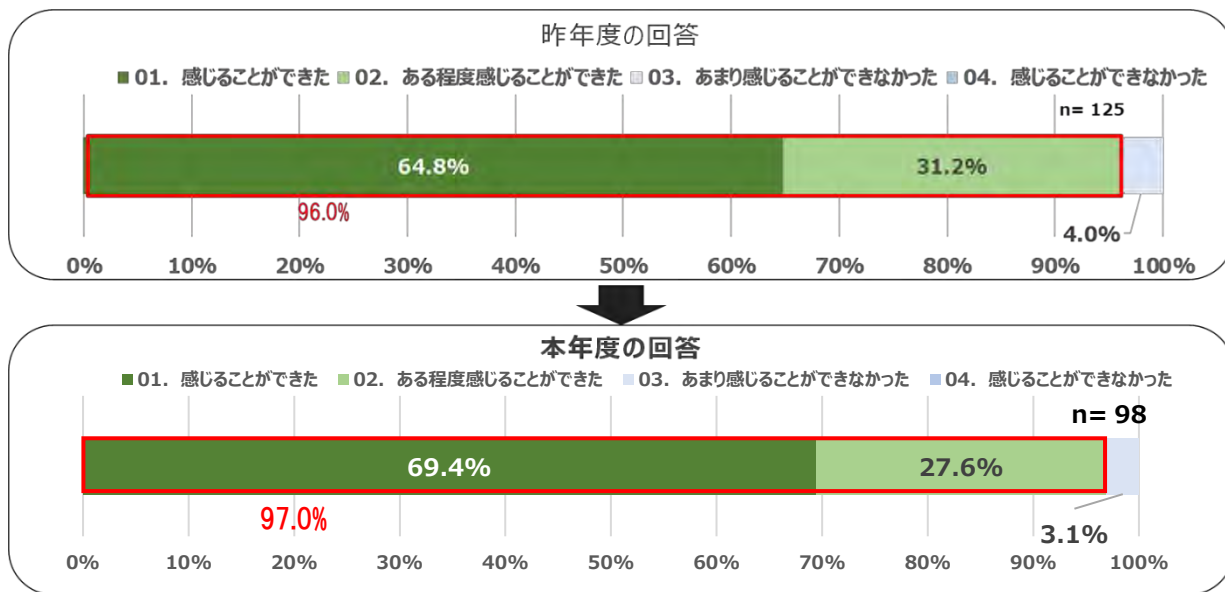
- 学びが深まったパートの上位は、森林・林業の全体像、森林の多面的機能(2)-1、労働安全であった。

学びが深まったパート

パート	実数	%	n=98
1-1. 森林・林業の全体像	36	69.2%	
1-2. 森林の多面的機能(2)-1	35	67.3%	
2-1. 労働安全	35	67.3%	
2-3. 海外の林業	34	65.4%	
1-3. 森林の多面的機能(2)-2	33	63.5%	
2-2. 路網	29	55.8%	
3-1. まとめ	28	53.8%	

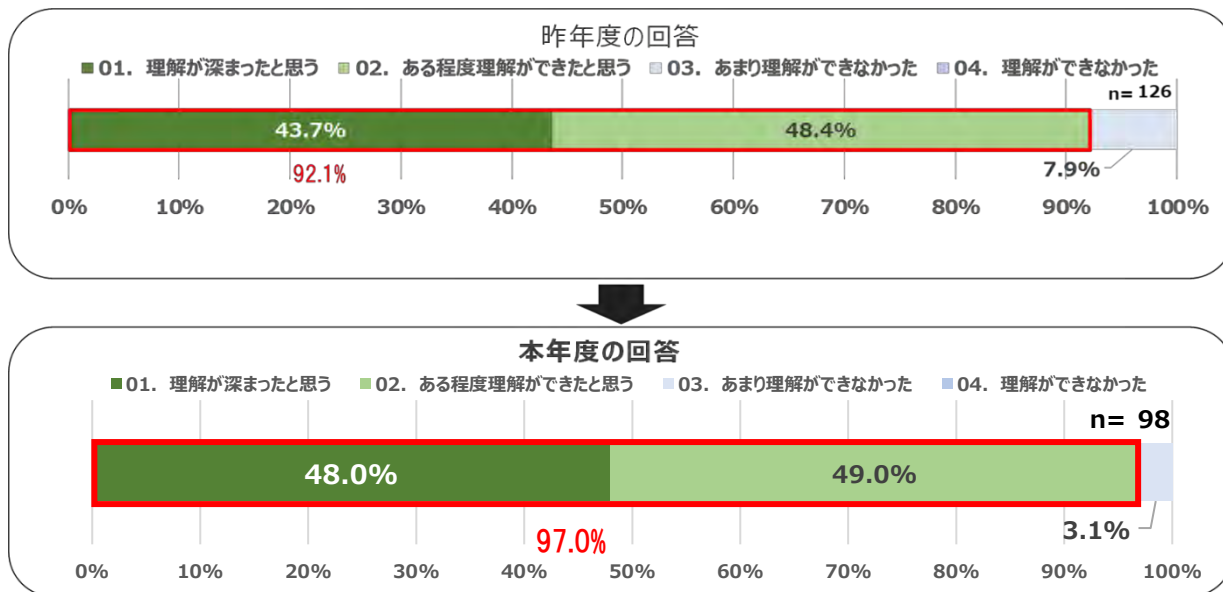
(d) スマート林業の重要性

- 97.0%が「重要と感じる」、「ある程度重要と感じる」と回答。



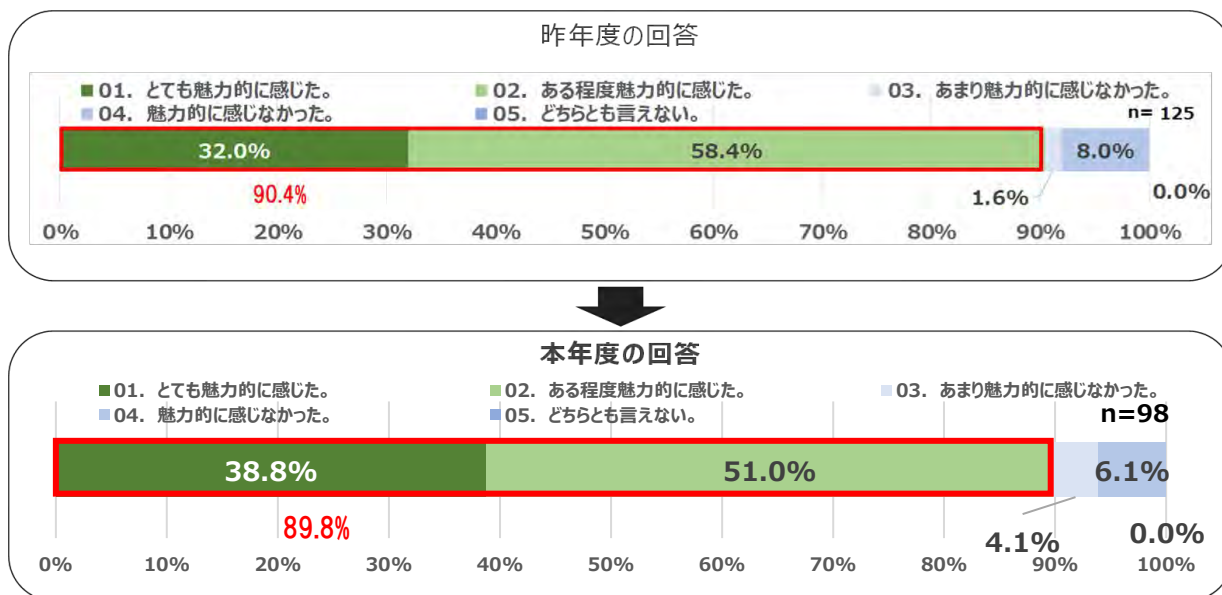
(e) スマート林業を実現する上で必要なスキル

- 97.0%が「理解が深まった」、「ある程度理解が深まった」と回答。
- 「理解が深まった」の割合は48.0%であり、昨年度の割合（43.7%）より高い。



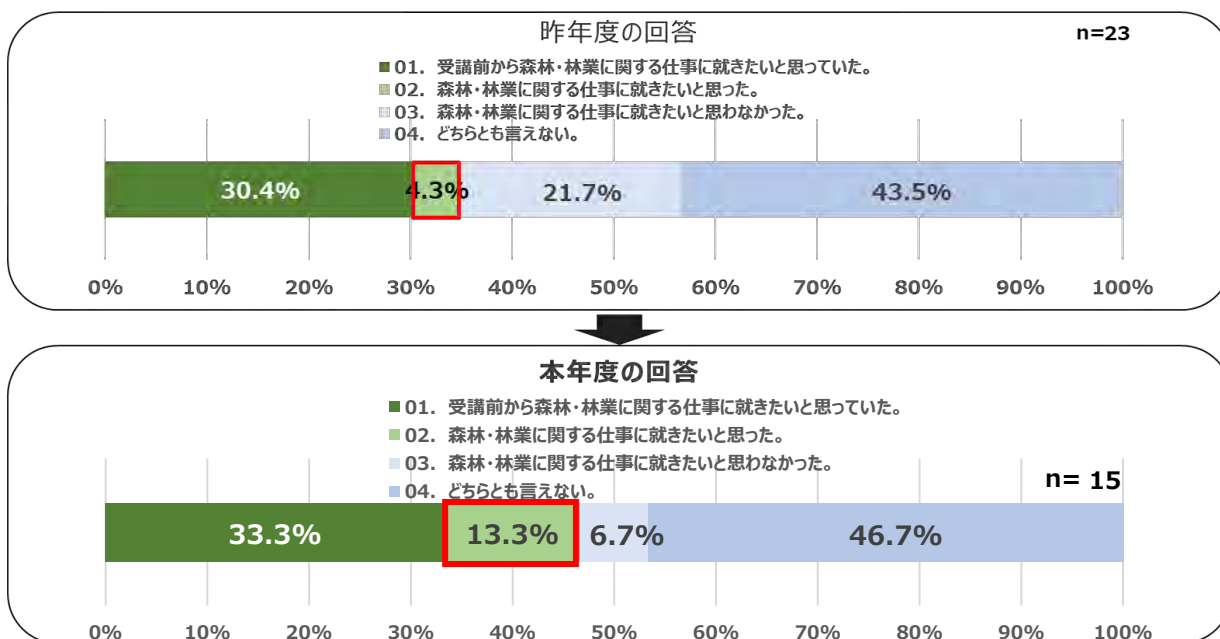
(f) 森林・林業に関する魅力

- 89.8%が「とても魅力的に感じた」、「ある程度魅力的に感じた」と回答。
- 「とても魅力的に感じた」の割合は38.8%であり、昨年度の割合（32.0%）より高い。



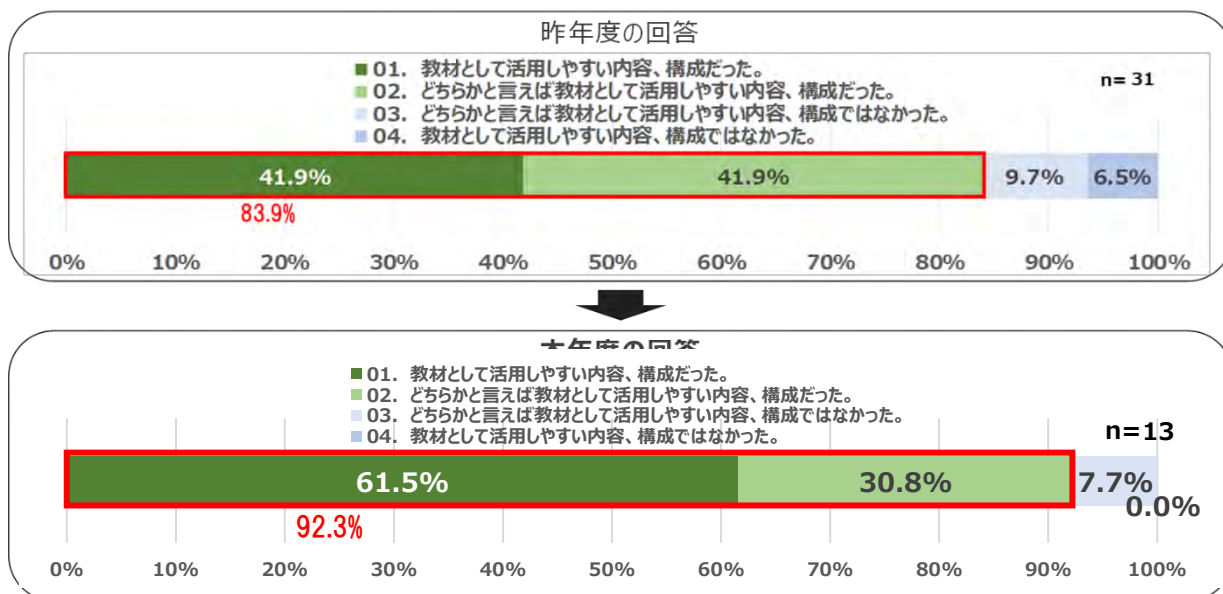
(g) 森林・林業に関する仕事に就きたいか（生徒・学生のみ回答）

- 13.3%が「森林・林業に関する仕事に就きたいと思った」であり昨年度の割合（4.3%）より高い。



(h) 本講座は教材として活用しやすい内容か（教職員のみ回答）

- 92.3%が「活用しやすい内容」、「どちらかと言えば活用しやすい内容」と回答。
- 「活用しやすい内容」の割合は61.5%であり、昨年度の割合（41.9%）より高い。



(i) 教材として活用しやすいパート（教職員のみ回答）

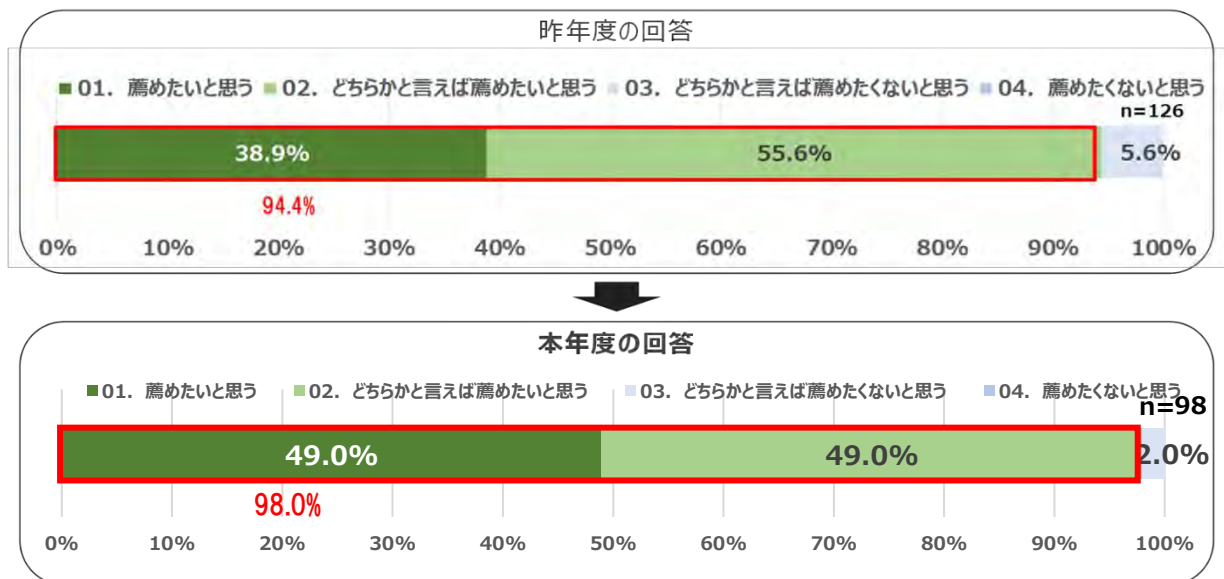
- 活用しやすいパートの上位は、海外の林業、森林の多面的機能(2)-2、路網であった。

教材として活用しやすいパート本講座

パート	実数	%	n=25
2-3.海外の林業	5	20.0%	
1-3.森林の多面的機能(2)-2	4	16.0%	
2-2.路網	4	16.0%	
1-1.森林・林業の全体像	3	12.0%	
1-2.森林の多面的機能(2)-1	3	12.0%	
2-1.労働安全	3	12.0%	
3-1.まとめ	3	12.0%	

(j) 本講座を他の人にも薦めたいか

- 受講者の98.0%が「薦めたいと思う」、「どちらかと言えば薦めたいと思う」と回答。
- 「薦めたいと思う」の割合は49.0%であり、昨年度の割合（38.9%）より高い。



(k) 本講座で興味ある内容

- 上位の回答は、「森林の測定と評価（参考：「森林経営」第4章）」、「森林の育成と活用の実践（参考：「森林科学」第7章）」、「森林の施業技術や管理技術（参考：「森林科学」第5章）」であった。

本講座で興味ある内容（複数回答）

単元	実数	%
08. 森林の測定と評価（参考：「森林経営」第4章）	41	78.8%
05. 森林の育成と活用の実践（参考：「森林科学」第7章）	27	51.9%
03. 森林の施業技術や管理技術（参考：「森林科学」第5章）	24	46.2%
12. その他	24	46.2%
06. 世界と日本の森林・林業（参考：「森林経営」第2章）	22	42.3%
04. 木材の収穫（参考：「森林科学」第6章）	20	38.5%
07. 森林経営の目標と組織（参考：「森林経営」第3章）	19	36.5%
10. 山地と農山村の保全（参考：「森林経営」第6章）	19	36.5%
11. 森林経営の実践（参考：「森林経営」第7章）	19	36.5%
01. 森林生態系の構造と多面的機能（参考：「森林科学」第3章）	17	32.7%
09. 森林・林業の制度と政策（参考：「森林経営」第5章）	15	28.8%
13. 特になし	6	11.5%
02. 森林の機能と目標林型（参考：「森林科学」第4章）	3	5.8%

n=98

- 学校、林業技術研修教育機関に絞った場合上位の回答は、
「森林の施業技術や管理技術（参考：「森林科学第5章）」、
「森林の育成と活用の実践（参考：「森林科学」第7章）」、
「森林経営の実践（参考：「森林経営」第7章）」であった。

本講座で興味ある内容（複数回答）学校、林業技術研修教育機関に絞った場合

単元	実数	%
03. 森林の施業技術や管理技術（参考：「森林科学」第5章）	10	71.4%
05. 森林の育成と活用の実践（参考：「森林科学」第7章）	9	64.3%
11. 森林経営の実践（参考：「森林経営」第7章）	8	57.1%
02. 森林の機能と目標林型（参考：「森林科学」第4章）	6	42.9%
01. 森林生態系の構造と多面的機能（参考：「森林科学」第3章）	5	35.7%
04. 木材の収穫（参考：「森林科学」第6章）	5	35.7%
10. 山地と農山村の保全（参考：「森林経営」第6章）	5	35.7%
12. その他	5	35.7%
08. 森林の測定と評価（参考：「森林経営」第4章）	4	28.6%
09. 森林・林業の制度と政策（参考：「森林経営」第5章）	3	21.4%
06. 世界と日本の森林・林業（参考：「森林経営」第2章）	2	14.3%
13. 特になし	1	7.1%
07. 森林経営の目標と組織（参考：「森林経営」第3章）	0	0.0%

n=14

(1) 良かった点／期待すること

- 受講者コメントを抜粋

良かった点
<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林内通信や林道、海外の林業の取り組み、また、実践授業例などを知ることができた ・ 林業の重要性がよく理解できた。 ・ 実務者の作業現場、デスクを含めて動画とインタビューが豊富であった点で業務内容の理解が高まったと思う。 ・ ソフトウェアの紹介や操作場面などが紹介されており、実務イメージを掴むことができた。 ・ I C T 機械について作業場面を動画で解説してくれたので理解が深まった。・機械・機器だけでなく、測量、計画等、業務プロセスを動画解説してくれた点が情報として貴重だったと思う。
課題・期待すること
<ul style="list-style-type: none"> ・ 講座ごとの小テストがあるとなおわかりやすい。

5. 事後評価等

(1)第2回検討委員会の実施（担当：株式会社NTTデータ経営研究所）

以下の開催方式、議事次第により、第2回検討委員会を実施した。

- ✓ 日時：令和8年3月6日（金）14：00～15：30
- ✓ 開催方式：Web会議
- ✓ 議事次第：
 - ① ご挨拶 : 林野庁 研究指導課
 - ② 委員・参加者の紹介 : 株式会社NTTデータ経営研究所
 - ③ 本事業の概要・検討委員会の目的 : 株式会社NTTデータ経営研究所
 - ④ 本事業の成果報告 : 株式会社NTTデータ経営研究所
 - (a) コンテンツ内容、コンテンツ作成の意図 : NTTドコモビジネス株式会社
 - (b) スマート林業オンライン講座Ⅳの利用意向(事前調査) : 株式会社NTTデータ経営研究所
 - (c) スマート林業オンライン講座Ⅳの内容、運用について : 株式会社NTTデータ経営研究所
 - (d) スマート林業オンライン講座Ⅳの利用状況 : 株式会社NTTデータ経営研究所
 - (e) スマート林業オンライン講座Ⅳのアンケート結果 : 株式会社NTTデータ経営研究所
 - ⑤ R5 スマート林業オンライン講座の活用状況 : 林野庁
 - ⑥ スマート林業オンライン講座Ⅳの公開状況 : 林野庁
 - ⑦ 今後の課題と対応方針 : 株式会社NTTデータ経営研究所
 - ⑧ 質疑応答 : 株式会社NTTデータ経営研究所
- ✓ 出席者

<検討委員>

氏名	所属・役職
狩谷 健一 委員長	金山町森林組合 常務
廣瀬 之彦 委員	酪農学園大学 農食環境学群 循環農学類 教職センター 教授
齋藤 仁志 委員	岩手大学 農学部 森林科学科 教授
荒木 眞岳 委員	森林総合研究所植物生態研究領域 領域長
中澤 昌彦 委員	森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室 室長

<林野庁>

氏名	所属・役職
宮 俊輔	森林整備部 研究指導課 森林・林業技術者育成対策官
近江 隆昭	森林整備部 研究指導課 普及教育班 研究企画官

<事務局>

氏名	所属・役職
本永 剛士	一般社団法人 全国林業改良普及協会 編集制作部 担当部長

宇田 恭子	一般社団法人 全国林業改良普及協会 編集制作部
宮川 薫	NTT ドコモビジネス株式会社 ビジネスソリューション部 スマートエデュケーション推進室 主査
菊沢 憲	NTT ドコモビジネス株式会社 ビジネスソリューション部 公共営業部門 営業課長代理
増田 太郎	株式会社NTT データ経営研究所 ライフ・バリュー・クリエイションユニット シニアコンサルタント

<質疑応答における委員からの意見>

- 斎藤委員
- ✓ 学習コンテンツの利用校が増えている一方で、約 20 校程度の未活用校が存在している。これらの学校がコンテンツを利用しない理由を解消する必要がある。
- 廣瀬委員
- ✓ 評価は概ね良好で大きな問題はないと思う。未活用校はカリキュラムの枠がないことが主因ではないか。
- ✓ 教員の人事異動により活用校が変わる可能性があるが、時間をかけて徐々に広がるのではないか。
- 荒木委員
- ✓ 副運営委員長を務める筑波で開催される森林学会の大会に、スマート林業オンライン講座のチラシを持参してもらえれば設置可能である。この大会には約 120 人の高校生も参加するため、そのような層への配布も可能である。
- 狩谷委員長
- ✓ 高性能林業機械の標準的な技術教材が不足しており、現場での情報共有の困難さや小規模事業者の教育不足から、技術特化型の学習コンテンツが強く求められている。特に高齢の経営者が最新機械を習得するための支援コンテンツが必要とされている。
- 中澤委員
- ✓ 本事業の目的は林業従事者減少と労働生産性向上の根本解決である。
- ✓ 現場ニーズに基づく教育・技術指導コンテンツこそ、持続可能で収益性のある林業実現に不可欠である。

(2)実施結果（課題等）

スマート林業オンライン講座Ⅳの利用状況・アンケート結果等を踏まえ、今後の課題と対応方針をまとめた。

① コンテンツ視聴方法（担当：株式会社NTT データ経営研究所）

- 昨年度と同様に、当面は無料公開
 - ✓ 事業期間中：gacco で公開講座として提供。
 - ✓ 事業期間後：林野庁 HP に講座動画を公開（gacco 講座の Web リンクを掲載）。

② 今後の講座について (担当: 株式会社NTT データ経営研究所)

- 今後は以下の講座内容等を検討することが望ましい。

講座例	選定理由
森林の施業技術や管理技術	学校等教育機関で今後受講したい単元の上位
森林の育成と活用の実践	学校等教育機関で今後受講したい単元の上位
森林経営の実践	学校等教育機関で今後受講したい単元の上位

- 持続可能であり稼げる林業の実現に必要な技術・知識を身に付ける講座の開設を検討する。
 - ✓ 今年度は森林の多面的機能（水源涵養、地球環境保全）に加え、新たに労働安全、路網、海外の林業をテーマに取り上げた。今まで取り上げていない技術を選定し、それぞれのテーマでどのようなスマート化ができてきているか、について学ぶことができるカリキュラムとした。

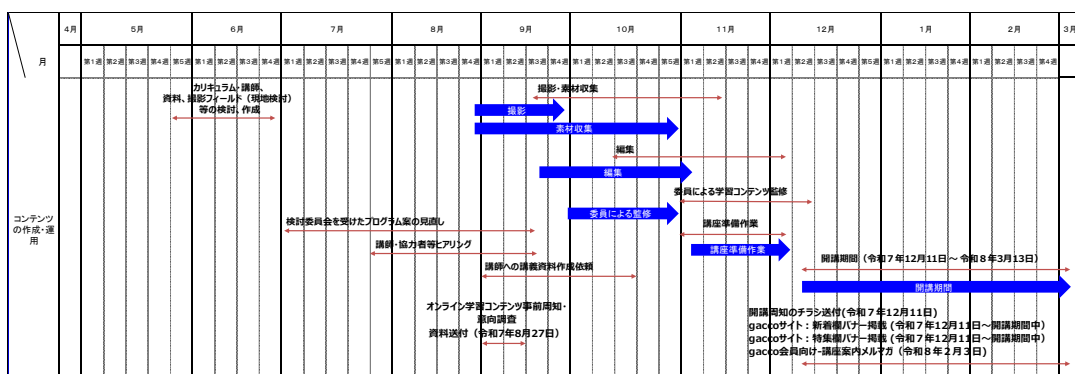
<今後目指すべき姿>

- 持続可能であり稼げる林業
 - ✓ コストを削減し収益を高める。
 - ✓ スマート化による持続可能な事業サイクル
- 上記を実現するために、引き続き以下のようなことを学ぶ必要があると考えられ、そのための講座を開設することが望ましいと考えられる。

講座例	選定理由
森林の施業技術や管理技術	学校等教育機関で今後受講したい単元の上位
森林の育成と活用の実践	学校等教育機関で今後受講したい単元の上位
森林経営の実践	学校等教育機関で今後受講したい単元の上位

③ コンテンツ作成に関する課題(担当: NTTドコモビジネス株式会社)

- 昨年まで課題として挙げていた【構成検討】工程における遅延について、今年度は発生せず、円滑な制作工程を経て開講準備にあたることができた。(下図: 青い太矢印が作業実績)



- 昨年挙げていた課題は下記のとおりで、本事業では対応策を明確にしたうえで事業推進を行ったため、改善につながったと考えられる。

1. プログラムの構成を確定するまでの【構成検討】期間が約3カ月延伸となり、以降の工程に影響を与えた。

『本事業での対応策』

プログラムの構成を策定・確定するプロセス・役割分担を明確にする。

2. 【講師への資料作成依頼】がされないまま収録となり、講師への直前依頼や、当方で作成を行うケースが生じた。また、講師への依頼時にプログラムの構成全体の説明がされなかったため、講師側も講義解説の範囲が定まらず、過去の膨大な講演資料が提供されたり、概念図イラストやホームページのスクリーンショット程度しか提供されないケースが生じた。

『本事業での対応策』

講師への依頼時には、プログラム全体における位置づけや範囲を伝え、さらに講義資料に盛り込む内容、初稿の提示期日を明確に伝える。

(3)各委員・協力者への取材、コンテンツ素材提供(担当：NTTドコモビジネス株式会社)

スマート林業オンライン講座のコンテンツ作成にあたり、委員・協力者へのヒアリングを実施した。また、委員・協力者より、コンテンツとして利用する映像・資料等の素材を提供頂いた。

<素材等提供内容一覧>

協力企業	以下講座で使用した資料映像の提供
フォレストデジタル株式会社	第1章 1-3. 森林の多面的機能(2)-2 「保健・レクリエーション」 『デジタル森林浴等の動画素材』
株式会社新宮商業	第2章 2-3 海外の林業 「海外で活躍している林業機械」 『海外メーカーPonsse社(ハーベスタ)の動画素材』

IV. スマート林業教育推進サミットの開催

1. 概要

全国の林業高校教職員等を対象とした、今後のスマート林業教育の普及に向けた課題や対応策を提起し共有するためのスマート林業教育推進サミットを4. 年間スケジュール（事業全体）のとおり開催した。参加対象者は、林業高校の教職員、各都道府県担当者とし、オンライン（後日、録画での視聴も可）で開催した。

開催内容は、地域協働型スマート林業教育プログラムの成果報告、スマート林業オンライン講座Ⅳの成果報告、令和6年度地域協働型スマート林業教育プログラム実施高校からの今年度授業の報告、意見交換とした。

2. 開催準備

(1)実施時期の検討

本サミットは令和7年1月中旬～2月上旬の間に実施することとした。また、地域協働型スマート林業教育プログラムの実施地域の高等学校のスケジュールを最優先に日程を調整し、発表高校の3校が対応できる令和8年1月30日（金）に開催した。

(2)成果報告の準備

① 地域協働型スマート林業教育プログラムの成果報告

実施地域への成果報告の発表依頼		
・事務局が事業概要の説明、プログラム内容の打合せの際、サミットの開催予告と発表依頼を実施（林業高校に対する依頼）。		
・実施地域ごとの検討委員会開催時においても、サミットの出席依頼と発表依頼を実施（林業高校、都道府県担当者に対する依頼）。		
成果報告の内容		
・各高等学校と調整したうえで以下の内容とすることとした。		
(報告内容) 実施地域ごとに次のa)、b)、c)を組み合わせて報告		
	報告者	報告内容
a)	林業高校の教諭、生徒（可能な場合）	教育プログラム実践内容 * 今後スマート林業教育を実践しようとする他の高校のヒント（モデル）となる内容を盛り込む。
b)	都道府県担当者	高校との接点、協力体制について
c)	林業経営体	サポートした授業の内容、通常業務との関係

② スマート林業オンライン講座Ⅳの成果報告

スマート林業オンライン講座Ⅳを作成・運用したNTTドコモビジネス株式会社（本事業を受託した共同事業体）と打合せを行い、林野庁と調整し、サミットでは次について報告することとした。

報告内容	発表者
コンテンツ内容、コンテンツ作成の意図	NTTドコモビジネス株式会社

スマート林業オンライン講座Ⅳの内容、運用について	
--------------------------	--

③ 令和6年度地域協働型スマート林業教育プログラム実施高校からの今年度授業の報告

令和6年度地域協働型スマート林業教育プログラム実施高校から、今年度のスマート林業教育の授業報告をすることとした。

報告内容	発表者
今年度授業の取組	高知県立高知農業高等学校

3. 開催の周知

全国の林業高校教職員等にスマート林業推進サミットに参加してもらうため、以下のとおり周知を実施した。

周知方法	周知文書を作成し発出
発出日	令和7年12月22日
周知先	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全国の森林・林業に関する科目を設置している高等学校長（文書郵送） ・ 都道府県林業普及指導事業担当課長（電子メール）
周知内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ スマート林業教育推進事業の概要 ・ サミットのプログラム ・ 視聴方法 ・ 当日参加の希望者を募ると同時に、後日限定公開で録画配信する旨を伝え、録画配信の希望者も募った。

4. 開催方法

Web 会議サービス（zoom）を利用してオンラインで開催した。

リハーサルの実施について	<p>以下の者については、事前にリハーサルを兼ねてオンラインの接続テストを実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・令和7年度地域協働型スマート林業教育プログラムの成果報告発表高校 ・令和6年度地域協働型スマート林業教育プログラム実施高校 													
当日の参加について	<p>各報告者、参加者（視聴者）は各所のPCからサミットに参加。 地域協働型スマート林業教育プログラム成果発表者の参加形態は以下のとおり</p> <table border="1" data-bbox="347 539 1420 1350"> <thead> <tr> <th data-bbox="352 546 580 584">発表項目</th> <th data-bbox="588 546 1043 584">発表者</th> <th data-bbox="1051 546 1415 584">参加形態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="352 589 580 931" rowspan="3">地域協働型スマート林業教育プログラム成果発表</td> <td data-bbox="588 589 1043 786">宮城県大河原産業高等学校 宮城県大河原地方振興事務所林業振興部林業振興班 宮城十條林産株式会社</td> <td data-bbox="1051 589 1415 786">学校に参集して参加（宮城十條林産株式会社は所属先から学校から参加）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="588 790 1043 931">三重県立久居農林高校高等学校 三重県津農林水産事務所森林・林業室</td> <td data-bbox="1051 790 1415 931">各所から参加</td> </tr> <tr> <td data-bbox="588 936 1043 1077">京都府立北桑田高等学校 京都府農林水産技術センター農林センター森林技術センター</td> <td data-bbox="1051 936 1415 1077">学校に参集して参加</td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 1081 580 1344">令和6年度地域協働型スマート林業教育プログラム実施高校からの今年度授業の報告</td> <td data-bbox="588 1081 1043 1344">高知県立高知農業高等学校</td> <td data-bbox="1051 1081 1415 1344">学校から参加</td> </tr> </tbody> </table>	発表項目	発表者	参加形態	地域協働型スマート林業教育プログラム成果発表	宮城県大河原産業高等学校 宮城県大河原地方振興事務所林業振興部林業振興班 宮城十條林産株式会社	学校に参集して参加（宮城十條林産株式会社は所属先から学校から参加）	三重県立久居農林高校高等学校 三重県津農林水産事務所森林・林業室	各所から参加	京都府立北桑田高等学校 京都府農林水産技術センター農林センター森林技術センター	学校に参集して参加	令和6年度地域協働型スマート林業教育プログラム実施高校からの今年度授業の報告	高知県立高知農業高等学校	学校から参加
発表項目	発表者	参加形態												
地域協働型スマート林業教育プログラム成果発表	宮城県大河原産業高等学校 宮城県大河原地方振興事務所林業振興部林業振興班 宮城十條林産株式会社	学校に参集して参加（宮城十條林産株式会社は所属先から学校から参加）												
	三重県立久居農林高校高等学校 三重県津農林水産事務所森林・林業室	各所から参加												
	京都府立北桑田高等学校 京都府農林水産技術センター農林センター森林技術センター	学校に参集して参加												
令和6年度地域協働型スマート林業教育プログラム実施高校からの今年度授業の報告	高知県立高知農業高等学校	学校から参加												

5. 開催内容

上記1～4を踏まえ、以下のとおりスマート林業教育推進サミットを開催した。

- ✓ 日時：令和8年1月30日（金）開会13時 閉会15時30分
- ✓ 開催方式：オンライン（zoom）
- ✓ 次第
 - ① 開会
 - ② 主催者挨拶（林野庁 研究指導課 森林・林業技術者育成対策官）
 - ③ 地域協働型スマート林業教育プログラムの成果報告【各地域あたり25分報告＋質疑5分】

	a)	b)	c)
1	宮城県 大河原産業高等学校 教諭、生徒	宮城県大河原地方振興事務所 所林業振興部林業振興班	宮城十條林産株式会社
2	三重県立 久居農林高校高等学校 教諭、生徒	三重県津農林水産事務所森 林・林業室	
3	京都府立 北桑田高等学校 教諭、生徒	京都府農林水産技術セン ター農林センター森林技術 センター	

*各発表はa)、b)、c)を組み合わせで報告

a) 林業高校の教諭と生徒から教育プログラムの実践内容

b) 都道府県担当者から高校との接点、協力体制について

c) 林業経営体からサポートした授業の内容、通常業務との関係

- ④ スマート林業オンライン講座の成果報告【7分＋質疑3分】
(発表者)

・株式会社NTTドコモビジネス

- ⑤ 令和6年度地域協働型スマート林業教育プログラム実施高校からの今年度授業の報告
【10分＋質疑3分】

(発表者) 高知県立高知農業高等学校 教諭

- ⑥ 意見交換会【10分】
- ⑦ 閉会

- ✓ 事前参加申し込み状況

	林業高校教員等 教育関係者	都道府県 林業普及指導担当者	教育プログラム 協力企業	その他
当日参加	2名	23名	0名	0名
録画配信希望者	2名	23名	0名	0名

- ✓ その他

以下の発表資料については、付録に収録

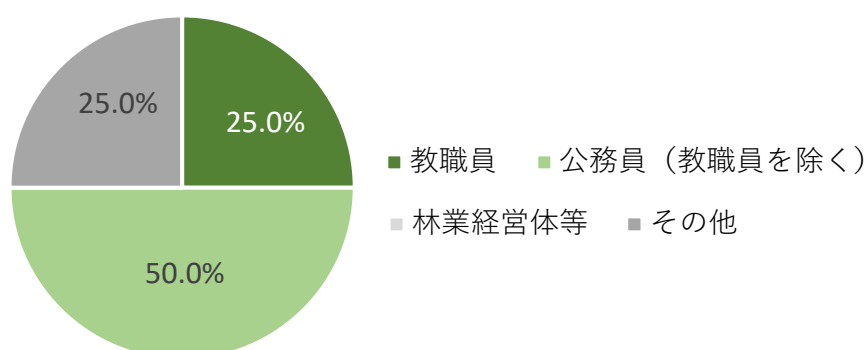
- ・宮城県大河原産業高等学校、宮城県大河原地方振興事務所林業振興部林業振興班、宮城十條林産株式会社
- ・三重県立久居農林高校高等学校、三重県津農林水産事務所森林・林業室
- ・京都府立北桑田高等学校
- ・高知県立高知農業高等学校

6. 事後評価等

アンケートはサミット視聴者全員を対象とし、成果の確認と今後の教育プログラムの検討・運営等に役立てることを目的に実施し、集計結果を取りまとめた。

Q.1 所属について

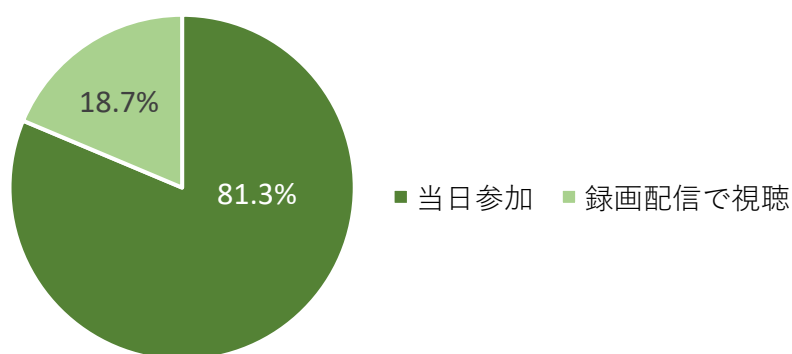
16名回答



- アンケート回答者の所属は、教職員、公務員（教職員を除く）、その他だった。なお、その他は発表高校の生徒だった。

Q.2 参加方法について

16名回答



- アンケート回答者の参加方法は、当日参加の視聴が8割以上を占め、以下の参加理由が寄せられた。

Q.3 サミットに参加された理由をお聞かせください。

- 公務員（林業普及指導事業関係者）からの主な参加理由は以下の通り。
 - ・スマート林業・教育に関心があり、県内の発表者もいたため

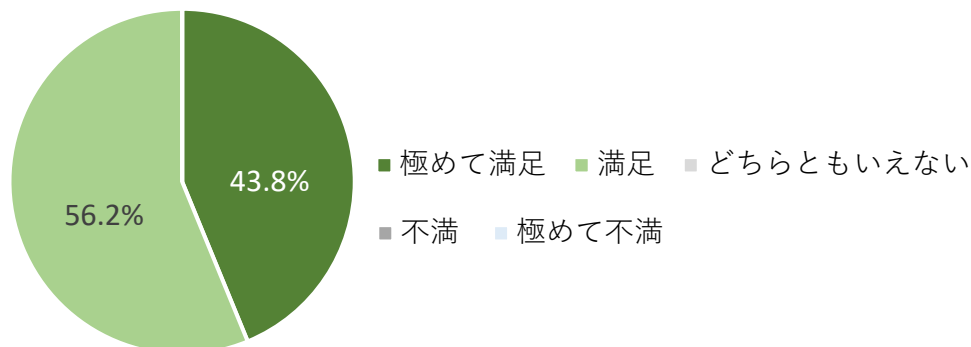
- ・人材確保のため高校で授業をしており、授業の参考とするため
- 学校関係者からの主な参加理由は以下の通り。
 - ・各学校の取組を知りたいと考えているため
 - ・自分自身の授業、実習に活かすため
 - ・今年度初めて林業担当になり、スマート林業についての知識を取り入れたいと思ったため
- その他からの主な参加理由は以下の通り。
 - ・先生から参加を誘われたため

(以下、主な意見)

公務員（林業普及指導事業関係者）
<ul style="list-style-type: none"> ・情報収集 ・各学校での授業内容を知りたかったため ・林業大学校でスマート林業の科目が新設され参考になると思ったため ・当県の高等学校および関係者の成果報告があったため ・地元の高校が発表をするため

Q.4 サミットに対する満足度を教えてください。

16名回答



- サミットに対する満足度は、「極めて満足」「満足」両方で10割を占め、以下の意見が寄せられた。

Q.5 Q.4で答えた理由をお聞かせください。

- 公務員（林業普及指導事業関係者）からの主な満足度の回答は以下の通り。
 - ・先生および生徒が熱心に取組んでいる姿を見て素晴らしい取組だと思った
 - ・各学校の特色ある授業内容を知ることができたため
- 学校関係者からの主な満足度の回答は以下の通り。
 - ・スマート林業への取組を知ることができた
- その他からの主な満足度の回答は以下の通り。
 - ・色々な高校の林業の課題等を詳しく聞いた

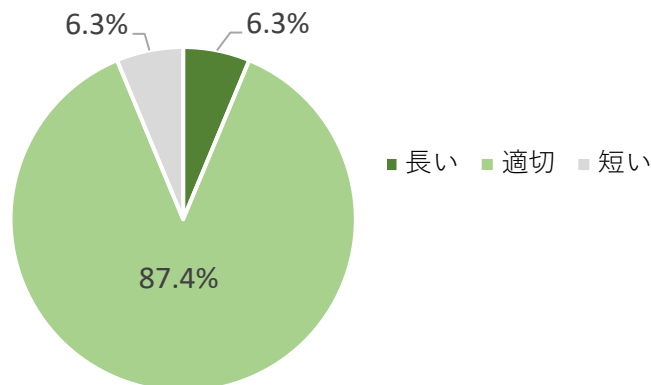
(以下、主な意見)

公務員（林業普及指導事業関係者）
・高校生がスマート林業に興味を持って取組んでおり、やはり ICT 関係の授業が必要だと思った
・生徒が発表する機会があり良かった。他校でも同様の悩みを抱えており、様々な工夫を通じて解決しようとしている点を知ることができ参考になった
・具体的な現状と課題、実施にあたって検討した内容等が分かりやすかった
・オンライン講座とともに、令和4年度からの継続的な取組であるため
・昨年度実施校の聴講、意見交換がとてもよかった
・スムーズな進行だった

学校関係者
・それぞれの学校の取組を知ることができ嬉しかった
・どの学校も演習林の活用（調査）を課題としてあげており、本校でも取組む参考となった
・林業を担当する教員は少ないため、授業内容や外部との取組について情報共有する機会が少ない。全国の高校で行われている取組を知ることができてとても有意義だった
・発表することで自分たちの行ったことのまとめになり、良い機会をもらった。他校の取組も知ることができ勉強になった

Q.6 サミットの開催時間について、教えてください。

16名回答



- 「適切」の回答が8割以上を占めた。

Q.7 サミットに対するご意見・ご要望がございましたら、ご自由にお書きください。

- 公務員（林業普及指導事業関係者）からのサミットに対する意見・要望は以下の通り。
 - ・演習林の活用やどの業界にも関係する GIS の活用など、デジタル化が進む中で貴重な事業だと思った
- その他からのサミットに対する意見・要望は以下の通り。
 - ・自分の高校の発表以外にも、他校の学んだやり方や発表を聴けてよかった

(以下、その他の主な意見)

公務員（林業普及指導事業関係者）

- ・プレゼンの写真のドローンの実習で、ヘルメットを着用していない学校が散見された。義務ではないが生徒の安全を考えると推奨されるので、注意喚起することを勧める

学校関係者

- ・スマート林業教育をあまり行っていなかったもので、これから引き続きやっていこうと思える内容だった。本校のようなスマート林業教育に取り組めていない学校も積極的に参加されたらと思う

V. 文部科学省との連携について

1. 概要

本事業の実施にあたっては、文部科学省 産業教育振興室に周知等の協力をいただき、連携しながら実施した。

2. 連携について

(1)地域協働型スマート林業教育プログラムの作成実施における連携

地域協働型スマート林業教育プログラムの作成実施については、以下連携いただいた。

年月日	協力内容
令和7年5月30日	実施地域参加募集について各都道府県教育委員会への周知

(2)スマート林業学習コンテンツの作成及び運用における連携

スマート林業学習コンテンツの作成及び運用については、以下連携いただいた。

年月日	協力内容
令和8年1月9日	「スマート林業オンライン講座Ⅳ」開講について、各都道府県教育委員会への周知

(3)スマート林業教育推進サミットの開催における連携

スマート林業教育推進サミットの開催については、サミットへの傍聴案内と録画配信の案内を行った。

付 録

付 録 目 次

I. 地域協働型スマート林業教育プログラムの作成実施	1
1. 第1回検討委員会議事録	1
(1) 宮城県大河原産業高等学校	1
(2) 三重県立久居農林高等学校	5
(3) 京都府立北桑田高等学校	9
2. 第2回検討委員会議事録	13
(1) 宮城県大河原産業高等学校	13
(2) 三重県立久居農林高等学校	16
(3) 京都府立北桑田高等学校	19
II. 全国共通学習コンテンツの作成及び運用	21
1. 第1回検討委員会議事録	21
2. 第2回検討委員会議事録	29
III. スマート林業教育推進サミットの開催	34
1. 地域協働型スマート林業教育プログラムの発表資料	34
(1) 宮城県大河原産業高等学校	34
(2) 三重県立久居農林高等学校	61
(3) 京都府立北桑田高等学校	76
2. 令和6年度地域協働型スマート林業教育プログラム実施高校からの 今年度事業の報告・発表資料	
(1) 高知県立高知農業高等学校	90

令和7年度 スマート林業教育推進事業 地域協働型スマート林業教育プログラム 実施地域：宮城県大河原産業高等学校 検討委員会議事概要

1 日程・場所

8月27日（水）17：00～17：45 オンラインで開催

2 参加者 合計7名

○宮城県大河原産業高等学校関係者

【林業高校】

- ・宮城県大河原産業高等学校：三瓶 健太（環境科学科 森林類型（科長）教諭）
- ・宮城県大河原産業高等学校：大和 知朗（環境科学科 森林類型 教諭）

【スマート林業教育に協力する県の立場として】

- ・宮城県：荒木 志保（大河原地方振興事務所 林業振興部林業振興班 技術次長）
- ・宮城県：名取 史晃（大河原地方振興事務所 林業振興部林業振興班 技師）

○林野庁

- ・近江 隆昭（研究指導課 普及教育班 研究企画官）

○事務局

- ・本永剛士（全国林業改良普及協会）
- ・宇田恭子（全国林業改良普及協会）

議事概要

宮城県が作成した「スマート林業推進構想に基づく林業イノベーションロードマップ」および宮城県大河原産業高等学校が作成した「令和7年度 スマート林業教育推進事業の実施について（案）」を元に、次の項目について検討を行った。

- ・地域林業の現状：県より説明
- ・教育プログラムの作成方針（スマート林業教育の対象となる生徒、教育プログラムの実施時期、内容、実施場所、講師等について）：高校より説明
- ・質疑応答
- ・今後の予定（1月下旬頃サミット開催、2月上旬頃サミット終了後第2回検討委員会開催）

スマート林業の現状

- ・令和元年度に「スマート林業推進構想に基づく林業イノベーションロードマップ」を作成（未公開）、取り組むべき方向性に、「先進地視察や現地検討会等による情報収集及び事業体への理解促進及び研修等による人材育成、新たな林業のPRによる新規就業者確保」を掲げている。本事業の大河原産業高校に対しての支援は、最新情報に対応した担い手の確保等に繋がると考える。
- ・宮城県では、森林情報森林簿、森林計画図のクラウドシステムの導入等、誰でもアクセス可能な森林情報の共有を進めている。

大河原産業高等学校の林業教育の概要

- ・令和5年度に開校し、旧柴田農林高校の教育内容を引き継いだ宮城県唯一の森林業に関する農業系の専門高校である。
- ・「農業」と「商業」の学科があり、入学時は農業系の「農業科学科」、商業系の「企画デザイン科」および「総合ビジネス科」に所属し、2年生からより専門の学科・類型に分かれ、「農業科学科」は「食農科学科（野菜類型・果樹類型）」と「環境科学科（森林類型・緑地類型）」に分かれ、森林・林業に関わる類型は、「環境科学科」の「森林類型」となる。該当する科目は、「森林科学」「森林経営」「林産物利用」「総合実習」「課題研究」である。また、関連する科目として「測量」「農業土木施工」も学んでいる。これら以外として、他学科、他類型の生徒の選択科目として「林産物利用」を開講し、森林・林業に関わる学びの機会を設定している。
- ・演習は本校からバスで1時間程度の「青根演習林」を活用している。

スマート林業教育導入状況

- ・2年生を対象に、森林・林業に関わる技術・知識・職業について学ぶ「林業インターンシップ」を年間12回程度実施している。この取組みの中で、地元林業事業体の宮城十條林産（株）に、実際の素材生産現場でドローンの活用解説、実演をいただいている。
- ・学校の開設に合わせて、小型、中型、農薬等の散布が可能な大型ドローンが導入されたが、あまり活用できていない。
- ・森林総合研究所に3次元計測システムを使用したレーザ計測の講義を実施していただいたことがある。
- ・QGISが入ったパソコンを導入し地図作成等を行っているが、使いこなせていない。
- ・演習林管理に使用している林班図や境界線図、森林簿は手書きのものしかなく、デジタル化ができていない。また、森林計画も作成できていない。

スマート林業教育プログラムの協力団体

- ・本委員会です承が得られたら、宮城十條林産（株）に講師を依頼する。
- ・管轄する宮城県大河原地方振興事務所にも協力いただく。

スマート林業教育プログラムの概要

- ・次のメニューを計画している。
 - ・演習林境界線の測定とデジタル化（GNSSを用いた境界杭の測量、QGISを用いた演習林境界図の作成）
 - ・林班境界の測定とデジタル化（ドローンを用いた森林調査（写真撮影・オルソ画像処理）、GNSSを用いた森林調査、QGISを用いた林班図の作成）
 - ・森林簿および森林経営計画の作成（QGISを活用した森林簿の作成または作成に必要な基礎データの作成、新たな森林経営計画や施業計画の作成）

スマート林業教育プログラムの内容・計画（案）

- ・週1回、専門科目のみを行う日があり、その日を活用して演習林でドローンの測量、写真撮影を行う（3年生（もしくは2年生）を対象に4時間×1日）。
- ・GNSSを用いた演習林境界・林班境界の測量実習を行う（3年生を対象に4時間×1日）。
- ・演習林で取得したデータを元に、学校所有のパソコンまたは県所有のパソコンを使用したGISデータの作成、演習林境界図の作成を行う（3年生を対象に4時間×2日）。

- ・授業時間が足りない場合は、他の授業を活用して行う想定。

スマート林業教育プログラムの経費等

- ・ドローンによる調査・実演・解説の謝金。
- ・画像処理に使用する GNSS 端末は県から借用できれば費用は発生しない。
- ・その他消耗品。

<林野庁より、毎年、林業インターンシップで宮城十條林産（株）に協力してもらっているとのことだが、インターンシップと本事業で協力してもらう内容の違いを確認したい、の質問に対して>

（大河原産業高校からの回答）

- ・年間 12 回インターンシップを実施しているが、そのうちの 1 回を宮城十條林産に依頼している。インターンシップでは宮城十條林産の現場でドローンの自動飛行の実演、午後から製材工場の見学を 1 日で行っているが、本事業では本校の青根演習林で行う計画である。
- ・ドローンによる演習林調査は 3 年生もしくは 2 年生を予定しているが、3 年生は 2 年生の時にドローン飛行の実演をインターンシップで見ている。今回、宮城十條林産にドローン飛行をしていただける場合、今年インターンシップを含めて 2 回ドローン飛行していただくことになるため、今年度の林業インターンシップでは 2 年生に対して、本校の青根演習林で飛行いただけないかと考えている。林業インターンシップではドローンの自動飛行運転と写真撮影までとなっているが、本事業ではドローンで取得した写真データの提供を相談したい。

<林野庁より、演習林までの移動手段についての確認>

（大河原産業高校からの回答）

- ・学校がバスを所有しており、教員が演習林まで運転して移動している。

<林野庁より、ドローンで撮影した写真のオルソ化はどこが作業するか、の質問に対して>

（大河原産業高校からの回答）

- ・宮城十條林産からの成果品がドローンによる写真データまでか、写真データおよびオルソ画像の作成をしていただけるか相談したい（費用等）。宮城県所有のパソコンは画像処理可能なので、宮城十條林産からの成果提供内容によってはオルソ化は宮城県のパソコンを借りて行うことになるが、できれば宮城十條林産にはオルソ化作業済の画像を提供してもらいたい。

<事務局より、学校所有のドローンは活用しないのか、の質問に対して>

（大河原産業高校からの回答）

- ・学校所有のドローンでは GIS に取込み可能な写真データの取得ができない。宮城十條林産がオルソ化画像の提供はできないとなった場合は、生徒に学校所有のドローンで飛行練習を行わせることを想定している。

（宮城県からの補足回答）

- ・データは、宮城県土木部が作成したオルソ画像の活用を検討する。

（林野庁からの意見）

- ・宮城県が所有しているオルソ画像を使って林班図ができるのであれば他校の参考事例となる。既存データの活用を検討してほしい。

（宮城県からの回答）

- ・航空測量で取得したデータだが、活用可能なデータか確認したい。

(大河原産業高校からの回答)

- ・他校の参考になるのであれば、汎用性の高いツールやデータを使うことも検討する。

(事務局からの意見)

- ・地元の林業事業者がスマート林業に取り組んでいることを生徒が知ることも意義がある。

(林野庁からの意見)

- ・他地域もスマート林業に取り組んでいる事業者はあると思うので、宮城十條林産の例を見て参考にしてもらえることを期待している。

<全林協より今後の予定の案内>

- ・今後の授業の進捗内容、プログラム実施日等を全林協までご報告いただきたい。
- ・サミットは1月下旬頃予定、発表については追って、パワーポイントのひな形を高校に送付予定。
- ・サミット終了後、本事業を実施しての感想などを伺う場として第2回検討委員会を2月上旬頃、サミット、委員会ともにオンライン開催予定。日程は追って照会。高校、県、協力事業体に参加いただきたい。
- ・スマート林業教育プログラム、サミット、委員会を踏まえて全林協で報告書を作成。他校の参考となる報告書を作成することも本事業の項目となっているため、ご協力いただきたい。

令和7年度 スマート林業教育推進事業 地域協働型スマート林業教育プログラム 実施地域：三重県立久居農林高等学校 検討委員会議事概要

1 日程・場所

9月9日（火）16：00～16：50 オンラインで開催

2 参加者 合計9名

○三重県立久居農林高等学校関係者

【林業高校】

- ・三重県立久居農林高等学校：松本 卓也（環境保全コース 教諭）

【スマート林業教育に協力する県の立場として】

- ・三重県：山吉 栄作（林業研究所研究課 総括研究員兼研究管理監）
- ・三重県：北出 満（林業研究所普及・森林教育課 林業人材育成推進監兼課長）
- ・三重県：東川 恵美（林業研究所研究課 主幹研究員兼課長）
- ・三重県：綿谷 大（津農林水産事務所森林・林業室 主幹兼課長代理（林業普及指導員））

【スマート林業教育に協力する事業体の立場として】

- ・事業体：赤野 充典（中勢森林組合 副参事兼総務課長）

○林野庁

- ・近江 隆昭（研究指導課 普及教育班 研究企画官）

○事務局

- ・本永剛士（全国林業改良普及協会）
- ・宇田恭子（全国林業改良普及協会）

議事概要

三重県より「地域林業の現状」説明および三重県立久居農林高等学校が作成した「令和7年度地域協働型スマート林業教育プログラム（案）」を元に、次の項目について検討を行った。

- ・地域林業の現状：県より説明
- ・教育プログラムの作成方針（スマート林業教育の対象となる生徒、教育プログラムの実施時期、内容、実施場所、講師等について）：高校より説明
- ・質疑応答
- ・今後の予定（1月下旬頃サミット開催、2月上旬頃サミット終了後第2回検討委員会開催）

三重県の森林林業の概要

- ・県の面積約65%が森林でその内93.7%が民有林、民有林の人工林率は42.5%と全国平均を大きく上回っている。
- ・伐採・植林の促進による年齢構成の平準化、伐採木の利活用の推進が課題。
- ・県内の林業就業者数は930人、約30年前と比較すると約3分の1に減少している。
- ・久居農林高等学校は県内唯一の林業高校。林業関係の大学は三重大学のみ。

- ・三重県林業研究所内に、林業等での就業者のスキルアップ等を目指した「みえ森林・林業アカデミー」が開校されている。「みえ森林・林業アカデミー」は、令和3年度に久居農林高等学校と協定が結ばれ、高校と連携して研修や実習を取組んでおり、県事業体や製材所等への就職に繋がっている。

三重県立久居農林高校・環境保全コースの概要

- ・4学科6コース（食品、植物、動物、環境保全、ガーデニング、土木・機械）からなる農業科と家庭科の併設校。林業科の流れを組んだ、環境保全に貢献できる人材を育成することを目的とした約30名のコース。

現在の取組状況

- ・令和3年10月に県林業研究所（主にみえ森林・林業アカデミー）と教育充実及び新規林業就業者の確保を図るため、林業人材育成について覚書を締結し、森林・林業について体系的に学ぶプログラムを実施している（下記：令和6年度実施内容）。
 - ・職業としての「林業」を知る：林業の仕事ガイダンス、林業研修（VR体験、ハーベスタシミュレータ体験等）（対象1年生・30名）
 - ・「林業」への理解を深める：林業研修（チェーンソー伐木・造材体験、高性能林業機械操作体験等）（対象2年生・30名）
 - ・現場で生かせる実践的技術の習得：資格取得（チェーンソー伐木等特別教育、刈払機取扱作業安全衛生教育）（対象3年生・30名）

プログラムの実施案

- ・スマート林業技術を活用した森林計測：OWL等のスマート林業技術の活用について学び、その有効性を体験する（対象2年生・30名）
- ・実施日：11月13日（木）（1日目）、20日（木）（2日目）
- ・時間割：3～6限目（10：55～15：15）
- ・講師：三重県（林業研究所、津農林水産事務所等）
- ・実施場所：林業研究所
- ・11月13日（木）：標準地（10m×10mを3箇所設定）調査を実施する
 - 1班：OWL 2班：マプリー 3班：手計測 ※各班が交替で全ての調査方法を実施する
- ・11月20日（木）：11月13日に実施した調査の結果をまとめ、それぞれの手法による結果の違いについて考え、調査林の状況を評価する
- ・プラスアルファ案
 - ・ドローンを活用した森林計測のデモンストレーション（11月13日）
 - ・調査林の計測結果の解析デモンストレーション（11月20日）
 - ・ドローンの操作体験（11月20日）

経費等

- ・マイクロバス借上料（高校から林業研究所への移動）

<林野庁より、標準地調査の「マプリー」は林業研究所で所有しているのか、の質問に対して
>

（三重県からの回答）

- ・研究所所有ではないが、県では事業者等への普及にあたり4台試験的に導入しているので、本事業に活用をしたい。OWL、スマホを活用するマプリア、手計測の3つに分かれて、違いを体感してもらうプログラム。

(林野庁から追加の確認)

- ・手計測の樹高の測定は目測か。

(三重県からの回答)

- ・直径は林尺を使用し、樹高の計測は今後検討する。

<事務局より、中勢森林組合の本事業の関わり方はどのようになるか、の質問に対して>

(中勢森林組合からの回答)

- ・事業体はGISやドローンを使ったオルソ画像の作成等、スマート林業技術を多く活用しているが、業務の目的があって、その目的を達成するために安全に効率的にできるかが大事になってくる。一方授業で、生徒にスマート林業機器をどのように使うのかを教えるとすれば、スマート林業の技術をどう教えるのか、また他の手法と比べてどのように効率的なのかを伝えることは、お話を伺って難しいと感じた。また先生方がスマート林業技術について理解して伝えることも非常に難しい部分もあると感じた。

(事務局)

- ・スマート林業技術を実際に活用している森林組合が地元にあることを生徒が知ることで今後の何かのきっかけになると思うので、是非本事業に協力いただきたい。

(中勢森林組合)

- ・高校生にはスマート林業技術は馴染みやすいと思うので、これをきっかけに林業に興味を持ってもらいたい。

<事務局より、天候不良等に備えて予備日を設定しているか、の質問に対して>

(三重県からの回答)

- ・晴天時は研究所近くの屋外に標準地を設定して調査する。1日目が雨天の場合は研究所内の屋内で機械の操縦体験など可能な範囲で実施し、2日目が晴天となった場合は屋外実習も検討するが、両日とも雨天の場合は室内実習となる。授業等の都合により別日(予備日)を設定するのは難しい。

(事務局から追加の確認)

- ・高校から林業研究所までの移動距離はどれ位か(何時位に高校を出発する予定か)。

(久居農林高校からの回答)

- ・3限目開始時間の10:55からバスで林業研究所へ移動し、6限目終了時間の15:15までに学校に戻ってくる行程。移動時間は20~30分程度で到着できる見込み。

<事務局より、「プラスアルファ案」はプログラムに組み込む予定か、の質問に対して>

(久居農林高校からの回答)

- ・時間に余裕があれば実施する想定。今後、検討していく。

(事務局から追加の確認)

- ・ドローンの操作体験は、研究所のドローンを活用か。

(三重県からの回答)

- ・そのとおり。

<事務局より、生徒は林業に感心を持ち本コースを選択しているのか、の質問に対して>

(久居農林高校からの回答)

- ・入学当初から林業に関心を持っている生徒は30名中数名で、他の10数名は自然環境、生き物等に感心がある。

(事務局から追加の確認)

- ・本事業対象の2年生は、林業の就職や林業関係の学校進学を検討している生徒はいるか。

(久居農林高校からの回答)

- ・林業の公務員を志望している生徒がいる。

<久居農林高校より、マイクロバス借上費（1台）の請求書の宛名はどこか、の質問に対して>

(事務局からの回答)

- ・弊会で良い。先に見積書を提出いただきたい。

<林野庁より、本事業に取り組む授業の科目名は何か、の質問に対して>

(久居農林高校からの回答)

- ・3限目が農業と環境、4限目が森林科学、5限目と6限目が地域環境論を活用する。
- ・森林計測は3年生の科目の森林経営の教科書に掲載されているため、本事業対象の2年生は授業とはずれるが、早い段階で実習として体験できれば良いと考えている。

<全林協より今後の予定の案内>

- ・授業の進捗内容、プログラム実施日（今後変更が生じた場合）等を全林協までご報告いただきたい。
- ・全林協から1回、教育プログラム実施日に取材に伺う。
- ・サミットは1月下旬頃予定、発表については追って、パワーポイントのひな形を高校に送付予定。
- ・サミット終了後、本事業を実施しての感想などを伺う場として第2回検討委員会を2月上旬頃、サミット、委員会ともにオンライン開催予定。日程は追って照会。高校、県、協力事業体に参加いただきたい。
- ・スマート林業教育プログラム、サミット、委員会を踏まえて全林協で報告書を作成。他校の参考となる報告書を作成することも本事業の項目となっているため、ご協力いただきたい。

令和7年度 スマート林業教育推進事業 地域協働型スマート林業教育プログラム 実施地域：京都府立北桑田高等学校 検討委員会議事概要

1 日程・場所

9月2日（火）16：05～16：50 オンラインで開催

2 参加者 合計9名

○京都府立北桑田高等学校関係者

【林業高校】

- ・京都府立北桑田高等学校：井口智博（京都フォレスト科 教諭）
- ・京都府立北桑田高等学校：藤原 仁（京都フォレスト科 実習教諭）

【スマート林業教育に協力する府の立場として】

- ・京都府：下村咲希子（農林水産部林業振興課 副主査）
- ・京都府：片岡 正彬（京都林務事務所林務課 副主査）
- ・京都府：井上亜紀子（農林水産技術センター農林センター森林技術センター 課長補佐）
- ・京都府：篠原 隆（農林水産技術センター農林センター森林技術センター 専門幹）

○林野庁

- ・近江 隆昭（研究指導課 普及教育班 研究企画官）

○事務局

- ・本永剛士（全国林業改良普及協会）
- ・宇田恭子（全国林業改良普及協会）

議事概要

京都府が作成した「京都市右京区京北地域について」および京都府立北桑田高等学校が作成した「スマート林業教育推進事業「地域協働型スマート林業教育プログラムの開発実証」」を元に、次の項目について検討を行った。

- ・地域林業の現状：府より説明
- ・教育プログラムの作成方針（スマート林業教育の対象となる生徒、教育プログラムの実施時期、内容、実施場所、講師等について）：高校より説明
- ・質疑応答
- ・今後の予定（1月下旬頃サミット開催、2月上旬頃サミット終了後第2回検討委員会開催）

スマート林業の現状

- ・京北地域は森林面積が9割以上を占め、スギの優良材を生産している。
- ・地域の課題は、木材需要価格の低迷、林業従事者の高齢化、担い手不足による地域林業の停滞である。
- ・林業事業体の意欲向上等に係る取組が3つある。1点目、京北地域関係者が連携し林業と林産物の紹介を通して木材需要の拡大を図るために、毎年、京北林業振興展を開催している。2点目、複数の素材生産業者が連携し、毎年、林業技術の正確性や安全性を競うイベントを開催し

ている。3点目、林業事業者による林業大学校への出張PR、森の仕事エリアガイダンスへ出展している。

- ・林業事業者のスマート林業に係る取組は、GNSS 測量機器の導入、ドローンによる苗木運搬等である。

北桑田高等学校の林業教育の概要

- ・京都府下唯一の林業専門学科であり、以前は「森林リサーチ科」という名称だったが、令和4年から「京都フォレスト科」に改称された。
- ・林業、森林に関する基礎科目と実技科目を組み合わせ、植林、枝打ち、間伐などの山林管理や木工製品の制作・販売、レーザ加工機やNCルーターを使ったコンピューター加工、ログハウス制作など、生産から加工まで一貫した授業を行っている。

スマート林業教育の取組

- ・年に一度、京都府林業研究グループ連絡協議会主催で高性能林業機械講習を開催、ハーベスタやプロセッサ、グラブプルなどを操縦する講習を行っている。
- ・一昨年までメーカーによる、ドローン講習を行っていた。
- ・本校にマプリー社ソフト、ドローン（ファントム4）を導入しているが、授業に組み込めていない。

プログラムの概要

- ・本校には5カ所、合計60haの演習林を所有しているが、学校からの距離が遠く、急傾斜、高齢級の林分などの理由により活用できていない。また、調査もできていないことから正確なデータがなく、最新データは平成18年の林相図である。このような課題を解決するため、スマート林業を用いた、林分調査、管理を行うプログラムを実施したい。
- ・授業コマ・内容：課題研究（3年生対象）スマート林業を活用されている事業者を視察し、演習林の調査やデータ収集を行う
- ・授業コマ：測量（1・2年生対象）
- ・その他：シカの食害などに対するスマート林業の活用方法を学び、現在の林業の問題解決へのきっかけを模索する

スケジュール（案）

- ・全体スケジュール検討・調整（9月）
- ・スマート林業を実践している事業者（日吉町森林組合）の視察（10月）：課題研究（3年生）
- ・ドローン、マプリーの機器、ソフト等の講習（10月下旬）：課題研究（3年生）
- ・鴨瀬演習林（11.4ha）の林分調査と評価（11月）：課題研究（3年生）、測量（1・2年生）

経費等

- ・視察費、講師謝礼、機器リース料

連携予定

- ・日吉町森林組合、アジア航測、マプリー、コンピュータ・システム

<林野庁より、京都府から衛星写真やオルソ画像を提供いただくことは可能か、の質問に対して>

（京都府からの回答）

- ・京都府が測量データを所有しているので、提供可能である。

(林野庁から追加の確認)

- ・学校で QGIS や GIS ソフトを使用しているか。本事業で、ソフトを活用した林班図の作成を予定しているか。

(北桑田高校からの回答)

- ・林班図の作成を行いたい。
- ・今年度は本校から一番近い演習林で調査を行い、今後 4 カ所の演習林調査に繋げていきたい。
- ・マプリー等のスマート林業機器を活用したプログラムも実施したい。

<事務局より、演習林調査で使用する機器は学校所有のものか、の質問に対して>

(北桑田高校からの回答)

- ・マプリー社の LA03・背負い式タイプや日吉町森林組合が活用しているスマート機器のレンタルを想定している。

(事務局)

- ・各協力事業体にリース料など見積書をとっていただき、調査に必要な機器など優先順位をつけてプログラムを検討していただきたい。
- ・講師謝金は事業の規定で額を設定しているので、必要であればお伝えする。

<事務局より、シカの食害はどういったプログラムを考えているか、の質問に対して>

(北桑田高校からの回答)

- ・シカ食害を防ぐ具体的なスマート機器はまだないと思うので、話題提供のイメージである。

(事務局)

- ・全国的な問題だと思うので、サミットでも話題提供していただきたい。

<事務局より、今年度のスマート林業教育事業を、来年度以降どのように生かしていくか、の質問に対して>

(北桑田高校からの回答)

- ・課題研究の授業の中で「平板測量競技会」の全国大会に向けて練習を行っているが、今後は並行してスマート林業を授業に組み込みたい。

<林野庁より、教育プログラムに取組める時間数は、2・3年生それぞれどれ位あるか、の質問に対して>

(北桑田高校からの回答)

- ・2年生、3年生とも週 2 時間活用できる。3年生は進路を調整しながら、視察など必要に応じて放課後を活用することも可能。

<林野庁より、測量は従来型の実習などの計画はあるか、の質問に対して>

(北桑田高校からの回答)

- ・マプリー社等、スマート林業機器を活用したい。

(林野庁)

- ・従来型の測量など、日吉町森林組合から指導があるとスマート林業機器との違いなど、生徒は理解が進むと思う。

<全林協より今後の予定の案内>

- ・今後の授業の進捗内容、プログラム実施日等を全林協までご報告いただきたい。
- ・全林協から1回、教育プログラム実施日に取材に伺う。
- ・サミットは1月下旬頃予定、発表については追って、パワーポイントのひな形を高校に送付予定。
- ・サミット終了後、本事業を実施しての感想などを伺う場として第2回検討委員会を2月上旬頃、サミット、委員会ともにオンライン開催予定。日程は追って照会。高校、府、協力事業体に参加いただきたい。
- ・スマート林業教育プログラム、サミット、委員会を踏まえて全林協で報告書を作成。他校の参考となる報告書を作成することも本事業の項目となっているため、ご協力いただきたい。

令和7年度 スマート林業教育推進事業 地域協働型スマート林業教育プログラム
実施地域：宮城県大河原産業高等学校 第2回検討委員会議事概要

1 日程・場所

2月3日(火) 11:00~12:00 オンライン(zoom)で開催

2 参加者 合計7名

○宮城県大河原産業高等学校関係者

【林業高校】

・大和 知朗氏(宮城県大河原産業高等学校 教諭)

【未来指向の林業経営体の立場として】

・梶原 領太氏(宮城十條林産株式会社 山林部課長 経営企画室 室長 郡山営業所 所長代理)

・我妻 有羽氏(宮城十條林産株式会社 山林部 郡山営業所)

【スマート林業教育に協力する県の立場として】

・名取 史晃氏(宮城県大河原地方振興事務所 林業振興部林業振興班 技師)

○林野庁

・近江 隆昭(研究指導課 普及教育班 研究企画官)

○事務局

・本永 剛士(全国林業改良普及協会)

・宇田 恭子(全国林業改良普及協会)

議事概要

(1) 事業を実施した感想と改善点

- ・サミットのふりかえり、事業を実施した感想、全体のまとめ
- ・取組が進んだ要因
- ・困難だった点・留意した点
- ・次回への改善案

(2) 今後のスマート林業教育の取組について

- ・検討している内容、課題、取組のコツ

(3) その他

<(1) 事業を実施した感想と改善点について>

(大河原産業高等学校から感想等)

- ・図面等のデジタル化が進んでいなかったことで、QGISを活用して境界線図を作成することができたことは大変良かった。今後、林相図と各林班図を整え、どういった森林を作っていくかを検討していきたい。
- ・以前はGISソフト「地図太郎」を導入していたが活用までに至らず、今回の授業でフリーソフトのQGISの活用方法を学べたことは資金面においても良い収穫だった。

- ・授業では座学より実習が多く、パソコンを使用した実習を行ってこなかったのが、卒業前に行えたことも良かった（本事業の対象は3年生）。
- ・学校では年間通して行事等が組み込まれているためスマート林業プログラムの実施日が限られているが、スマート林業機器は雨に弱い面があるため、プログラム実施の予備日を2日間設けていたことが良かった（実際、雨天のため一度延期した）。

（大河原地振林業振興班からの感想等）

- ・大河原産業高校とは、毎年4月位に今年度授業で実施したい内容等の打ち合わせを行っており、県で対応可能なことは支援している。打ち合わせをした際、学校で取組みたい内容が本事業に合致していることが早い段階から分かったことが良かった。
- ・境界杭の測量については、宮城十條林産株式会社とドローン測量の話をした際に、境界線図が確定していることがドローン測量の際に役に立つ資料になるということだったので、先に境界杭の測量を行う必要があった。演習林の歩道は管理されているが、生徒の安全面を考慮し、事前の測量には生徒は参加させず、先生と大河原地振林業振興班で行った。
- ・大河原産業高校、宮城十條林産株式会社と細かい連絡・調整を取りながら進められたことがうまく実施できた要因となった。

（宮城十條林産株式会社からの感想等）

- ・2年生が対象のインターンシップを毎年受け入れているが、本教育プログラム対象の3年生は2年生時に受け入れていた生徒だったので授業をスムーズに進めることができた。
- ・大河原産業高校の前身の柴田農林高校のときから当社に就職している生徒がおり、今年の春も本プログラムを受講した生徒が1名就職するので、このようなプログラム等の実施による高校との繋がりは大事だと思っている。
- ・今回は、先生から実施を希望する内容を示してくれたのでプログラム提案をすることができたが、時間数が限られており、教えるのに時間が足りなかった。
- ・GIS等のスマート林業はすぐに覚えられる内容ではないので、2年生でインターンシップを行った生徒が次年度の3年生時に連続で行ったり、今回1回で行った授業だったがそれを2回に分けて行う等、継続的に実施することが大事だと思う。

（宮城十條林産株式会社からの感想を受けて、大河原産業高等学校からの意見等）

- ・最初の授業プログラムから、2年生のインターンシップでスマート林業機器等を見学し、翌年の3年生時にパソコン等で実習を行うプログラム構成にすることができたら大変良い。

<林野庁から、紙の図面とGNSS測量で作成した境界線地面がぴったり合っていたが、補正を入れたのか伺いたい、の質問に答えて>

（大河原地振林業振興班からの回答）

- ・測点した点をそのまま使って作成した。GNSSなので精度がかなり高く、誤差はあるかないか程度。衛星が受信できるのであれば、基本的には編集は不要。

<事務局から、生徒が作成した林相図（成果物）それぞれが違っていたが、どのように捉えればよいか伺いたい、の質問に答えて>

(宮城十條林産株式会社からの回答)

- ・この樹種はここにあるという正解があるので、解析と現地を突合することが大事。林相図は当社が作成した図面があるので、正しい図面を教材として活用してもらえればよいと思う。

< (2) 今後のスマート林業教育の取組について >

(大河原産業高等学校から意見等)

- ・今年の授業では演習地全体（面積）の 1/10 の林相図作成だったが、今後は演習林全体に広げていきたい。
- ・図面以外にも演習林の現状と合っていない看板やパンフレット等、整えていきたい。
- ・演習林の管理担当者が変わってもデータに履歴を残し更新をはかっていきたい。

以上

令和7年度 スマート林業教育推進事業 地域協働型スマート林業教育プログラム
実施地域：三重県立久居農林高等学校 第2回検討委員会議事概要

1 日程・場所

2月9日(水) 16:00~16:50 オンライン(zoom)で開催

2 参加者 合計7名

○三重県立久居農林高等学校関係者

【林業高校】

・松本 卓也氏(三重県立久居農林高等学校環境保全コース 教諭)

【スマート林業教育に協力する府の立場として】

・東川 恵美氏(三重県林業研究所研究課 主幹研究員兼課長)

・北出 満氏(三重県林業研究所普及・森林教育課 林業人材育成推進監兼課長)

・綿谷 大氏(三重県津農林水産事務所森林・林業室 主幹兼課長代理(林業普及指導員))

○林野庁

・近江 隆昭(研究指導課 普及教育班 研究企画官)

○事務局

・本永 剛士(全国林業改良普及協会)

・宇田 恭子(全国林業改良普及協会)

議事概要

(1) 事業を実施した感想と改善点

- ・サミットのふりかえり、事業を実施した感想、全体のまとめ
- ・取組が進んだ要因
- ・困難だった点・留意した点
- ・次回への改善案

(2) 今後のスマート林業教育の取組について

- ・検討している内容、課題、取組のコツ

(3) その他

<(1) 事業を実施した感想と改善点について>

(久居農林高等学校から感想等)

- ・取組が進んだ要因は、三重県との人材育成連携協定に基づく密な協働体制で行えたこと。林業研究所で実習を実施できたことは大変良かった。
- ・困難だった・留意した点は、学校の演習林を活用した実習を考えていたが、調整の時期が遅かったことから実現できなかった。時間割の調整も含めて今後の課題である。
- ・今後も三重県との連携協定の中で、2年生が実施した内容をプログラム化していきたい。

(三重県津農林水産事務所森林・林業室から感想等)

- ・スマート林業教育プログラムに協力したことで、生徒が持つ林業に対するイメージが変わった

と感想が寄せられ実施してよかった。

- ・本事業では事業体に講師依頼、機器のレンタルが可能だが、県が保有しているスマート林業機器を用いれば今後も費用負担を抑えて継続して実施できるため、県が導入しているマプリー林業と OWL を活用する手法に加え、従来の手計測の3つの手法で森林調査と標準地調査を行い、スマート林業機器の有用性を実感してもらうプログラムとした。
- ・日程の確保・調整（移動、雨天時の予備日）等を考慮して、学校の演習林は活用せず、三重県研究所採種林で行った。取組みが進んだ要因は、今までの連携基礎があったこと、県が保有しているスマート林業機器を活用したことがあげられる。
- ・生徒が理解しやすい資料と説明を心がけたが、2日目のデータ分析は時間不足だった。
- ・今後の課題は、OWL を分析するソフトが県に1台しか導入されていないため、各生徒にデータ処理体験をしてもらうことが難しい。また、QGIS の活用も考えられるが、生徒1人1台ずつパソコンを用意することが難しいことも課題である。

（三重県林業研究所研究課から感想等）

- ・生徒は終始楽しそうに授業に取り組んでいた。スマート林業機器を活用することで作業が軽減される等、林業に対して良い感想・イメージを持ってもらえたことは良かった。

＜林野庁から、第1回検討委員会に参加した中勢森林組合は、今回のプログラム実施に関わったか伺いたい、の質問に答えて＞

（三重県津農林水産事務所森林・林業室からの回答）

- ・限られた日程での実施だったため、本プログラムでは未参画となったが、高校と三重県の連携プログラムの中で、間伐の指導、チェーンソーの操作指導をしている。ドローンの活用やJクレッジット等に積極的なので、今後、実務でのスマート林業の事例を聞く場を設けたい。

＜林野庁から、久居農林高校の森林・林業分野への就職目標人数はあるか伺いたい、の質問に答えて＞

（久居農林高等学校からの回答）

- ・毎年1名以上林業分野に就職してほしい。林業の魅力や実情を理解したうえで就職に林業分野を選択してもらえよう、今後も指導していきたい。

＜（2）今後のスマート林業教育の取組について＞

（久居農林高等学校から意見等）

- ・今回のプログラムで実施した森林調査は森林経営の科目に含まれる内容で、本校の場合森林経営は3年次に学ぶ科目になる。しかし、今年実施したスマート林業を3年生で体験するのでは時期的に遅いので、実技体験は今年同様2年生で実施する等、教育効果が高まる授業プログラムを構成していきたい。
- ・スマート林業に関わる実習をカリキュラムに組込めれば、より効果的な実習になると感じた。森林科学など基幹の教科・座学等も活用して実習を増やしていければよい。

（三重県津農林水産事務所森林・林業室からの回答）

- ・OWL やマプリーで取得したデータから材積を算出することや、収益見込計算の実習等、高校から相談があれば今後も協力していきたい。

以上

令和7年度 スマート林業教育推進事業 地域協働型スマート林業教育プログラム
実施地域：京都府立北桑田高等学校 第2回検討委員会議事概要

1 日程・場所

2月4日(水) 16:00~17:00 オンライン(zoom)で開催

2 参加者 合計8名

○京都府立北桑田高等学校関係者

【林業高校】

- ・井口 智博氏(京都府立北桑田高等学校 農場部長)
- ・藤原 仁氏(京都府立北桑田高等学校 実習教諭)

【未来指向の林業経営体の立場として】

- ・後藤 正路氏(株式会社マプリア)

【スマート林業教育に協力する府の立場として】

- ・井上亜紀子氏(京都府農林水産技術センター 農林センター 森林技術センター 課長補佐)
- ・篠原 隆氏(京都府農林水産技術センター 農林センター 森林技術センター 専門幹)

○林野庁

- ・近江 隆昭(研究指導課 普及教育班 研究企画官)

○事務局

- ・本永 剛士(全国林業改良普及協会)
- ・宇田 恭子(全国林業改良普及協会)

議事概要

(1) 事業を実施した感想と改善点

- ・サミットのふりかえり、事業を実施した感想、全体のまとめ
- ・取組が進んだ要因
- ・困難だった点・留意した点
- ・次回への改善案

(2) 今後のスマート林業教育の取組について

- ・検討している内容、課題、取組のコツ

(3) その他

<(1) 事業を実施した感想と改善点について>

(北桑田高等学校から感想等)

- ・地域の方々の要望で実施している従来の実習を削ることができないため、授業の時間割りにスマート林業教育プログラムを有効に組み込むことが難しかった。
- ・課題研究の授業で測量班の3年生3名(うち1名は林業大学校に進学予定)が受講対象となったが、日吉町森林組合で実際にスマート林業機器を活用している現場に行き、取得したデータがすぐにパソコンで可視化され、データ内容が直感的に分かることで、今までスマート林業機器に触れる機会が少なかった生徒もスマート林業に興味を持ち、効果的な実施内容だった。

- ・従来の実習では学校の演習林を活用できていなかったもので、今回の実習で演習林を活用できたことは良かった。
- ・今回のプログラムは週2時間「課題研究」で実施したが、スマート林業を学ぶには時間が不足していた。今後どのように授業に組み込むか、時間の確保等は課題である。

(京都府農林水産技術センターから感想等)

- ・日吉町森林組合、株式会社マプリーと連携したプログラム構成が良かった。
- ・地域事業体のお金をかけずに機器を活用する現場に触れ、生の声を生徒が直接学べたことは有意義だった。

＜林野庁から、地元の山主の山に入り間伐等の実習が組まれているということだが、次年度の予定等、決まっているのか伺いたい、の質問に答えて＞

(北桑田高等学校からの回答)

- ・本校出身者が地元にいるので、各地域から継続的な施業や新規依頼が入ってくる。重機に乗ったり、木の搬出作業を教員と生徒で行っているが、山主に満足してもらっている。

＜林野庁から、生徒の理解状況はどんな感じだったか伺いたい、の質問に答えて＞

(株式会社マプリーからの回答)

- ・生徒は興味を持って取り組み、機器の扱い等スムーズだった。

＜(2) 今後のスマート林業教育の取組について＞

(北桑田高等学校から意見等)

- ・マプリー林業のアプリケーション契約期間がまだ残っているので、春休み期間に教員で取得データの活用方法を整理したい。
- ・今後は、森林科学、森林経営の座学において取得したデータの活用方法等を取り入れていきたい。

以上

**令和7年度 スマート林業教育推進事業
第1回検討委員会 議事録**

日時：令和7年6月17日（火）13時00分～15時00分

場所：オンライン（Microsoft Teams）

出席者：敬称略

<検討委員>

氏名	所属・役職
狩谷 健一 委員長	金山町森林組合 常務
廣瀬 之彦 委員	酪農学園大学 農食環境学群 循環農学類 教職センター 教授
齋藤 仁志 委員	岩手大学 農学部 森林科学科 教授
荒木 眞岳 委員	森林総合研究所 植物生態研究領域 領域長
中澤 昌彦 委員	森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室 室長

<林野庁>

氏名	所属・役職
幸地 宏	森林整備部 研究指導課 普及教育班 課長補佐
近江 隆昭	森林整備部 研究指導課 普及教育班 研究企画官
小川	技術開発推進室

<事務局>

氏名	所属・役職
本永 剛士	一般社団法人全国林業改良普及協会 編集制作部 担当部長
宇田 恭子	一般社団法人全国林業改良普及協会 編集制作部
宮川 薫	NTTコミュニケーションズ株式会社 ビジネスソリューション本部 スマートエデュケーション推進室 主査
菊沢 憲	NTTコミュニケーションズ株式会社 ビジネスソリューション本部 公共営業部門 営業課長代理
増田 太郎	株式会社 NTT データ経営研究所 ライフ・バリュー・クリエイションユニット シニアコンサルタント
高野 麗	株式会社 NTT データ経営研究所 ライフ・バリュー・クリエイションユニット 記録係

本文中、以下の社名は略称で記載。

- ◇ NTTコミュニケーションズ株式会社 ：NTTC
- ◇ 株式会社NTT データ経営研究所 ：NDK

議事：

1. ご挨拶：林野庁 幸地様

- 「スマート林業教育推進」に貴重な時間をいただき御礼申し上げます。
- 政府において「新しい資本主義実現会議」が設置され、農林水産業 WG では、高校と大学に対してスマート農林水産業をもっと普及すべきという指摘を受け、始まった事業である。
- 令和4年度からの前身事業、令和5年度、6年度、7年度と4年間の事業として実施し、20本以上の学習コンテンツ作成の見込みとなっている。これで林業高校での教科書3冊に取り扱っている、スマート林業の項目についてはすべて網羅する見込みであり、この事業自体は今年度限りの事業となる。
- ただし林業高校の先生からの意見としては、学生が興味をもつような学習教材の不足をきいている。したがって令和8年度以降は、スマート林業に限らず森林・林業を学習するコンテンツや動画を作成する予算要求を行っていく。
- 皆様からの意見をもとに、素晴らしい学習コンテンツのできることを祈念している。

2. 【議事次第2】本事業の委員紹介、事業概要・検討委員会の目的についての説明

- 資料2に従い、委員紹介を行った。(NDK)
- 資料3に従い、事業概要・検討委員会の目的について説明を行った。(NDK)

3. 【議事次第3】スマート林業学習プログラムの検討について（進行：荒木委員長）

- 資料4に従い、スマート林業学習プログラムの検討について説明を行った。(NDK)
 - 1) 検討方針
 - 2) プログラム構成案
 - 3) コンテンツの提供方法

4. 【議事次第4】プログラムの構成案、コンテンツ提供方法等に関するご意見

- [労働安全] 労働安全の導入部分については、林野庁林政部労働安全衛生班に労働災害の現状・スマート技術を用いた労働災害の方針と重要性という話題で、承諾いただいている。動画1本あたり2-3分、長くても5分程度を想定している。(林野庁近江)
- [森林の多面的機能] 教科書では冒頭だが、動画構成では最後に置いている。この構成で流れがよければよいが、教科書の冒頭では多面性の話題に触れてから各論に入るところ、動画では締めに置いた構成であり、意見を伺っておきたい。(NTTC宮川)

- ✓ 高校で授業をする場合は、多面的機能を冒頭にすると授業を進めやすい。
(廣瀬委員)
 - ✓ 一般的には総論の後で各論とするが、今回は既に 1 から 3 が完成しており第 4 に多面的機能があり、授業の進めやすさという面では変わらないのではないか。また全体で見た場合、繰り返しも出ている。全体での方向性も考えて構成してはどうか。(斎藤委員)
 - ✓ 構成上この流れでグローバルの話題が出ることに違和感がある。日本の話題、海外の話題、地球規模の話題とスケール感の統一がない。国内の学生に何を話すべきか、方針をだす必要がある。(中澤委員)
 - ✓ 現時点では結論が出ないため、今後の検討対象としたい。(NDK 増田)
- [海外事例] 海外事例から学生や初学者に向けてどういった情報を提供するのかわび取る情報についてイメージしにくい。(NTTC 宮川)
- ✓ フィンランドでの自動化作例を視察したが、実用化まで進んでおらず、紹介は難しい。スマート林業や DX の意味をどう捉えているかにもよるが、実務ベースで日本と大きく異なっていない。StanForD¹の仕組みを使っているデータを伴った木材流通は実施しているが、日本との違いとしては物量の差異はある。もちろん取扱い木材量や、北欧での木材成長速度が遅いため時間的スケールが日本とは違う等の差異である。ネイチャーポジティブの動きは北欧においては強いが、特段には日本と異なっていない。(中澤委員)
 - ✓ 研究レベルでは先進的な取組があるものの、実務レベルで教科書に沿って映像を紹介できるほどの日本との差異はない。(斎藤委員)
 - ✓ 北欧では年間 1000 万 m³単位で扱うため日本とはスケールが異なる。StanForD の仕組みを導入したサービスについては、北欧の機関 Biometria²が提供している。また「ネイチャーポジティブ」³の動きとしては、1990 年代後半に日本に紹介された『豊かな森』⁴、持続可能な森林に向けた実績的

¹ StanForD :Standard for Forest machine Data and communication、生産管理者と林業機械の間でやりとりをするためのデータ形式。スウェーデン森林研究所を中心に整備。

² Biometria (<https://www.biometria.se/english/>) : スウェーデンにおける森林業界の利害関係者が共同で運営するプラットフォームであり、「ideell förening (理念アソシエーション)」組織として、森林資源の取引における信頼性の高い測定と情報管理を提供する。

³ Nature Positive : 2021 年 G7 サミットで、2030 年までに自然の損失を止め、反転させ、2050 年までに完全な回復がされることを、国際目標として採択された。

⁴ "A Richer Forest", The National Board of Forestry Sweden,1996, 「A Richer Forest 豊かな森へ」スウェーデン林業委員会発行、株式会社昭和堂、1997。

取組みは日本と異なる動きとしてあるが、細かすぎる差異である。いま実践的な取組としては EUDR⁵があるが、具体的なイメージは湧きにくい。(中澤委員)

- ✓ あえて海外スマート林業から「スマート」を外して、海外での事例紹介であれば可能ではないか。(狩谷委員長)
- ✓ 新しい海外の林業機械、とても大きいがそれらをどう使っているか、紹介するなら考えられる。(中澤委員)
- ✓ その場合はどの地域をとりあげるか。北欧以外にも林業の盛んな地域はあるが、ニュージーランドや北米か。(斎藤委員)
- ✓ 機械の大きさや物量等、スケール感の違いの紹介ではあるが、日本には導入できない。(中澤委員)
- ✓ 海外スマート林業の事例紹介は難しいと、以前から伺っていた。狩谷委員長と同じくスマートを外して、日本と比較的近い環境であるオーストリアをイメージしていた。技術面での比較や、機械の駆動環境の比較等はどうか。(林野庁近江)
- ✓ そうであれば章立 2-2 と 2-3 を入れ替える可能性がある。海外の大型機械が日本に導入できない理由は、法律面とインフラ路網の問題にある⁶。(中澤委員)
- ✓ 木材は国際商品であり全世界的に価格ボトムが決まっている。供給地でどのように生産しているか、の話題から入り、日本の木材自給率も上昇しているがまだ 6 割近く外材であり、それらがどのように生産されどのように取引されているか、という視座が必要ではないか。(林野庁技術開発推進室 小川)
- ✓ 世界の中での位置づけについて、日本木材の輸出を一昨年に取り上げたが、海外における木材生産の状況と日本の木材輸入状況は、改めて取り入れるべきかもしれない。(NDK 増田)
- ✓ 狩谷委員長の意見、スマートに拘らず世界の事例紹介を行うことに、賛成である。教科書では、諸外国の森林生産がどのように行われているか、映像で日本との違いを事例紹介できるとよいだろう。森林経営の教科書での事例として、ドイツ、フィンランド、アメリカ、ニュージーランド、中国等が紹介されている。諸外国の異なる事情を紹介してはどうか。(荒木委員)

⁵ EUDR (EU 森林減少フリー製品に関する規則) : 2023 年 6 月に発行された規制で、森林破壊や森林劣化につながる製品の EU 市場での販売禁止と輸出禁止を義務付けている。

⁶ 『オーストラリアにおける ICT を利用した原木生産・流通事例』、中澤昌彦、加藤英雄、白井教男、2018 年。

- ✓ 各ご意見を踏まえて検討したい。(NDK 増田)

- [炭素吸収量推定技術] 村岡先生に依頼する項目は、高校生にとってはかなり高度な内容であり、測定技術を林業とどのようにつなげるか課題との意見も出ている。(NDK 増田)
 - ✓ スマート技術の面から炭素吸収の評価手法として「衛星+SIF(太陽光励起クロロフィル蛍光)」手法を提案した。この「②地球環境保全(地球温暖化の緩和)」項目では、樹木の光合成による呼吸と、土壤微生物の光合成による呼吸によって、森林の炭素吸収量が決定する。その評価手法としては、積み上げ法、フラックス観測法、衛星+SIF 評価手法、この3種類を紹介できるとよいだろう。(荒木委員)
 - ✓ 炭素吸収の評価としては、これらの基本的な手法を説明できるとよい。カーボンクレジットとの関係もスマートデータ活用による省力化に貢献するため、内容を膨らませることができるのではないか。(林野庁近江)
 - ✓ メカニズムは村岡先生に J-クレジット⁷については森林班の方に説明をいただければよいだろう。(荒木委員)
 - ✓ この多面的機能については、どのレベルまで広げるか。全体像として森林の多面的機能の基本については、村岡先生にお願いしたい。これが林業の教科書であるなら、J-クレジットに触れるべきで、結果的に収入にも結び付く。来年度以降で、教科書を基本的に整理する時に改めて構成を考えなおしてはどうか。(斎藤委員)

- [森林の多面的機能] 「森林の多面的機能」コンテンツについて、去年と今年の内容の整合性に違和感がある。林野庁の大項目に沿っていなくてよいかどうか。(狩谷委員長)
 - ✓ ここは林野庁の方針にそった用語に統一している。(荒木委員)

- [生物多様性] 「生物多様性」の話題は、これまでの4年間は扱ってない。来年度は基本的な観点からの講座にしたいという提案もあり、その時点で「生物多様性」を採用いただけたらと思う。(荒木委員)
 - ✓ 「生物多様性」はスマート化には結びつけにくいいため、来年度以降に検討できればと思う。(NDK 増田)

⁷ J-クレジット制度：省エネ設備・再エネの導入や森林管理等による温室効果ガスの排出削減・吸収量をクレジットとして認証する制度。経済産業省・環境省・農林水産省の共同運営で2013年度開始。

- ▶ [スターリンク]（斎藤委員ヒアリングより引用）通信環境整備について、スターリンクに触れるのはよいが、既に実用段階として、Soko-co Forest がデジタル無線通信によるトランシーバー通信を実用化している。トランシーバー同士で km 程度まで離れても通信できるので、このようなものを取り上げるのもよいと思う。長崎県平戸市の森林組合で導入しているので、撮影に行くのもよいかと思う。
 - ✓ スターリンクの導入については、コスト負担があること、開けた場所や林道・資材のおける場所では利用できるが、伐採現場ではまだ利用していないのではないか。緊急通信ができるようになったスターリンクダイレクトを取り上げるべきかもしれない、という指摘があった。（NDK 増田）
 - ✓ スターリンクについての説明担当は NTT となるのか。（中澤委員）
 - ✓ NTT が説明する想定である。（NDK 増田）
 - ✓ スターリンクダイレクトは、現場で利用してみて可能性はあると感じたが、現場への実装は不確定である。林内における面的な Wi-Fi 環境をつくる必要がある。（狩谷委員長）
 - ✓ 林内通信網は Wi-Fi を用いて構築しつつあるが、アクセスエリアの話題と、インターネットに接続する件は別の話題である。今後はより低軌道な小型衛星利用の話題になると思うが、ここで触れるべきかどうか。（中澤委員）
 - ✓ 活用事例としてはあるが、実用的事例がほとんどなく、教科書に掲載できるようなスターリンクの具体的事例を出しにくい。（斎藤委員）
 - ✓ 石川の被災後の能登地域でスターリンク活用事例があるが、平時ではなくて有事の話題である。（中澤委員）
 - ✓ 現場での活用事例としては、キャリア電波不通の場所で緊急通報システムとして、携帯のかわりにスターリンクダイレクトを利用することぐらいである。キャリア会社がバスに積んだパラボラアンテナを現地配備することが現実的である。例えば労働安全の面から、国有林で利用している衛星携帯は既に利用しているので、紹介としてはいいかもしれない。（狩谷委員長）

- ▶ [森林の多面的機能-2] 「多面的機能」をどこに位置づけるか。2章のタイトルからは少し外れるが、新たに章立てするほどでもないので、「多面的機能」を2章の冒頭にもってくれば、1章とのつながりがよいだろう。（荒木委員）
 - ✓ 構成として「多面的機能」を2-4ではなく、1-1と1-2にした構成が適切であろう。（狩谷委員長）
 - ✓ ご指摘の通りの構成にしたい。（NDK 増田）

- 【路網データのデジタル化】ドローンと地上レーザーの組み合わせで路網データをつくる項目の講師については、林野庁と相談したい。(NDK 増田)
 - ✓ 実務では動いてないが技術的には進んでいて、路網のオープンデータ化はトピックスとしては面白い。(中澤委員)
 - ✓ 現実的には GIS で路網基礎データをつくるのが優先である。その後でドローンを用いた立体的な三次元データも把握できるという順序となり、基礎データ整備から話題を進めれば林野庁事業との整合性も高い。(斎藤委員)
 - ✓ 路網データデジタル化として、まず GIS データ作成、2 つ目に自動車走行により GPS データ取得、3 番目で航空機レーザー測量、例えば長野県や令和 4 年度「PRISM」事業があって、更に詳細データ取得となった場合に、ドローンや地上レーザー測量が必要となるだろう。となると日本森林技術協会で見栄えのいい具体例を持っているだろう。(荒木委員)

- 【撮影先】撮影先 2 か所、連絡システムの活用と、長野県高校生のスマート林業実習を想定している。トランシーバー通信の撮影は、何か深掘りが必要かどうか。(NTTC 宮川)
 - ✓ トランシーバー通信については、平戸市森林組合の事例『soko-co forest』⁸ が先進的である。サイトの中身だけで充分であれば撮影しに行く必要はないかもしれない。(斎藤委員)

5. 【実施スケジュール】について意見

- 資料 5 に従い、実施スケジュール案の説明を行った。(NDK)
- 質疑：去年とほぼ同じスケジュール想定だが、これで間に合うかどうか。(林野庁近江)
 - ✓ 間に合うように進捗を管理する。(NDK 増田)
 - ✓ 遅い時期よりは、7 月 8 月の森林に上から太陽光が照らしている状況で現場撮影を進めたい。12 月冒頭から開講しないと間に合わないため、終わりの時期を意識して進めたい。(NTTC 宮川)

⁸ 『soko-co forest』：長崎県平戸市森林組合：長崎県平戸市森林組合は、林業 ICT プラットフォーム『soko-co forest』を導入し、林業労働安全の強化、事務方も含む業務効率化、省力化を図るとともに、「ソココ」アプリをインストールしたデジタルデバイス、業務用デジタル簡易無線(トランシーバー)を森林内施業地に携帯することで、デジタルデータがサーバーに送られ蓄積される。多様なデジタルデータ(ログ)についてインターネットを通じ、森林組合事務所が WEB 版「ソココ」でデータ活用する仕組み。

その他の質疑等

- ①昨年度の結果まとめをみたい。②デジタル森林浴の映像については、森林総研の高山氏が持っているかもしれないが、撮影対象のひとつとするとよいと思う。
(荒木委員)
 - ✓ 昨年度成果については、令和6年度報告書がサイト公開済である。(林野庁近江)
- 林野庁へのお願いがある。令和4年度から令和7年度まではスマート林業であったが、来年度はスマートをとった林業としての提案とお聞きした。予算要求において教科書順に整理できるよう、ご検討いただきたい。(狩谷委員長)

以上

**令和7年度第2回スマート林業
学習コンテンツ検討委員会
議事録**

日時：令和8年3月5日（月）14時00分～15時30分

場所：オンライン（Microsoft Teams）

出席者：※敬称略

<検討委員>

氏名	所属・役職
狩谷 健一 委員長	金山町森林組合 常務
廣瀬 之彦 委員	酪農学園大学 農食環境学群 循環農学類 教職センター 教授
齋藤 仁志 委員	岩手大学 農学部 森林科学科 教授
荒木 眞岳 委員	森林総合研究所 植物生態研究領域 領域長
中澤 昌彦 委員	森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室 室長

<林野庁>

氏名	所属・役職
宮 俊輔	林野庁森林整備部 研究指導課 森林・林業技術者育成対策官
近江 隆昭	森林整備部 研究指導課 普及教育班 研究企画官

<事務局>

氏名	所属・役職
本永 剛士	一般社団法人全国林業改良普及協会 編集制作部 担当部長
宇田 恭子	一般社団法人全国林業改良普及協会 編集制作部
宮川 薫	NTTドコモビジネス株式会社 ビジネスソリューション本部 スマートエデュケーション推進室 主査
菊沢 憲	NTTドコモビジネス株式会社 ビジネスソリューション本部 公共営業部門 営業課長代理
増田 太郎	株式会社 NTT データ経営研究所 ライフ・バリュー・クリエイションユニット シニアコンサルタント
高野 麗	株式会社 NTT データ経営研究所 ライフ・バリュー・クリエイションユニット 記録係

議事：

1. 開会ご挨拶：林野庁 宮様

- ご紹介の皆様には森林業、木材産業への従事について御礼申し上げます。本日はスマート林業教育推進事業のうち、林業学習コンテンツ作成・配信についての今年度とりまとめの会議と伺っております。
- 本事業につきましては、スマート林業を、主に林業高校等の皆さんに普及させるための学習コンテンツの作成・配信として、一連の学習コンテンツが完成し、その成果が林業高校ばかりでなく、林業大学校でも活用できる内容となっており、大変有意義なものと考えております。
- 今年度でスマート林業にかかるコンテンツが完成しましたので、来年度は林業全般の学習コンテンツの作成、配信を行うということとしております。
- 最後に本事業にご尽力いただいた委員の先生方、NTT データ経営研究所並びにNTT ドコモビジネス株式会社、事務局の全林協の皆様にご挨拶申し上げます。

2. 本事業の委員長および委員、参加者を紹介

- 委員長および大学・研究機関の委員、林野庁、事務局、NTT ドコモビジネス、NTT データ経営研究所の出席者を紹介
- 狩谷委員長が議事進行を担当

3. 本事業の概要・検討委員会の目的

- NTT データ経営研究所増田より、「R7 第2回スマート林業学習コンテンツ検討委員会資料_v4」に沿って、事業概要および検討委員会の目的を説明

4. 本事業の成果報告

(1) コンテンツ内容と作成の意図：NTT ドコモビジネス株式会社

- 今年度は副教材的に利用可能な動画コンテンツ 7 本について、トータル 1 時間 6 分、各コンテンツの内容と講師・解説者を紹介。
- NTT ドコモビジネスのオンライン講座サービス「gacco」の講座として登録会員向けに、2025 年 12 月 11 日より公開開始と報告。

(2) スマート林業オンライン講座Ⅳの利用意向（事前調査）：NTT データ経営研究所

- 林業技術研修教育機関及び森林・林業に関する学科・科目設置校 211 校に対して実施、38 校の回答、18.4%回収率。
- 過半数がオンライン講座Ⅳを「利用したい」と回答、特に高校、林業大学校等で「利用したい」の回答割合が多かった。

- (3) スマート林業オンライン講座Ⅳの内容、運用について：NTT データ経営研究所
 - 前述（１）を参照。
- (4) スマート林業オンライン講座Ⅳの利用状況：NTT データ経営研究所
 - 受講者数は 1/22 時点で 190 名登録、各パートで 40～50 人程度が視聴し、視聴回数は 60～80 回程度。
 - 理解度確認テストを実施し、講座修了証を発行。概ね理解度は高く、平均正解率では修了条件をクリアした。
- (5) スマート林業オンライン講座Ⅳのアンケート結果：NTT データ経営研究所
 - 講座内容のわかりやすさについて受講者の 75%～100%が「わかりやすい」「まあわかりやすい」と回答。学びが深まったパートの上位は、森林・林業の全体像、森林の多面的機能（２）-1、労働安全だった。スマート林業を実現する上で必要なスキルについて 94.2%が「理解が深まった」、「ある程度理解が深まった」と回答。
 - 教職員のみ回答項目において、本講座は教材として活用しやすい内容かについては、90.0%が「活用しやすい内容」、「どちらかと言えば活用しやすい内容」と回答。教材として活用しやすいパートとしては、海外の林業、森林の多面的機能（２）-2、路網であった。

- 5. オンライン講座の活用状況：林野庁
 - 講座を活用・活用予定の学校数は、昨年度 65%(48 校)から今年度 70%(51 校)に増加した。

- 6. オンライン講座の公開状況：林野庁
 - 林野庁 HP および、文部科学省 HP へ掲載中。

- 7. 今後の課題と対応方針：NTT データ経営研究所
 - 事業期間中は「gacco」で公開講座として無料公開、事業期間後は林野庁 HP に講座動画を公開
 - 以降は持続可能であり稼げる林業の実現に必要な技術・知識を身に付ける講座の開設検討が望まれる。

- 8. 質疑応答
 - (1) 荒木委員
 - アンケート集計の「その他」カテゴリが 67% と大多数を占める点に着目。
 - 「その他」の多くは 自己啓発目的の一般受講者 ではないかと推測。
 - 過去 3 年間も同様の傾向であり、自己啓発目的の割合が高いのはそのためと指摘。

- (2) 齋藤委員
- (3) 学習コンテンツの利用校が増えている一方で、約 20 校程度の未活用校が存在している。これらの学校がコンテンツを利用しない理由を解消する必要がある。
- (4) 林野庁
 - 教員側が林業分野出身でない場合、活用しにくい現状がある。
 - 先進事例（農業高校 2 校）での授業活用紹介は、他校の参考になると考えられる。
- (5) 齋藤委員
 - 今後は「どうアプローチすれば使ってもらえるか」を考える必要がある。
- (6) 荒木委員
 - 副運営委員長を務める筑波で開催される森林学会の大会に、スマート林業オンライン講座のチラシを持参してもらえれば設置可能である。この大会には約 120 人の高校生も参加するため、そのような層への配布も可能である。
- (7) 廣瀬委員
 - 評価は概ね良好で大きな問題はないと思う。未活用校はカリキュラムの枠がないことが主因ではないか。
 - 教員の人事異動により活用校が変わる可能性があるが、時間をかけて徐々に広がるのではないか。
 - 林業高校の先生方の集まりである森林林業教育研究協議会や学会等への周知ができればよい。
 - 評価の観点から「小テスト」があるのは非常に有効。
 - 将来的には 農業技術検定のような「検定」への発展も望ましい。
- (8) 狩谷委員長
 - 林業現場では主観的な指導が多く、基礎が学べるコンテンツは有効。
 - 4 年間のコンテンツは充実しているが、順番を分かりやすく並び替えて提示すると良いのではと思う。
- (9) 林野庁（近江）
 - 狩谷委員長今から発言のあった、今回作成した講座について教科書の単元に沿って並べ直す件について、最初の 2 年の講座林業のプロセスに沿って、コンテンツ作っている。その流れを大事にしつつ、3、4 年目のコンテンツを入れ替えできれば良いのではと思う。
- (10) NTT ドコモビジネス
 - この講座は、当初は林業作業員向けの視覚的に分かりやすい内容であったが、回を重ねるごとにビジネス的・学術的な要素が強まった。特に講座 4 は内容が難しくなっているが、動画を視聴することで重要なポイントを理解できるよう工夫した。

- (11) 全林協
- 地域協働型の事業で訪問した学校の先生方は、自ら実習を行うタイプであり、オンライン講座を実習前の導入部分として活用していた。関連する内容を視聴してから実習に取り組むという印象を受けた。
- (12) 狩谷委員長
- 高性能林業機械の標準的な技術教材が不足しており、現場での情報共有の困難さや小規模事業者の教育不足から、技術特化型の学習コンテンツが強く求められている。特に高齢の経営者が最新機械を習得するための支援コンテンツが必要とされている。
- (13) 中澤委員
- 本事業の目的は林業従事者減少と労働生産性向上の根本解決である。
 - 現場ニーズに基づく教育・技術指導コンテンツこそ、持続可能で収益性のある林業実現に不可欠である。

以上

スマート林業 教育プログラム 取組報告

2026年1月30日
スマート林業教育推進サミット

宮城県大河原産業高校
環境科学科 森林類型

大河原産業高校(ダイサン) について



宮城県柴田農林高等学校
Miyagi Prefecture Shibata Nourin High School



宮城県大河原商業高等学校

令和5年4月 開校



宮城県大河原産業高等学校

宮城県内で唯一
森林・林業に関する学びのある
「全日制」の「専門高校」

大河原産業高校について

- 宮城県南部「仙南」(せんなん)に位置する大河原町
- 白石川(阿武隈川水系の一級河川)の堤防に植栽されている「一目千本桜」(日本の桜100選)
- 仙南地域の産業人材(農林業・商業の人材)育成を担う



大河原町HPより
<https://www.town.ogawara.miyagi.jp/>

環境科学科 森林類型について



森林類型の授業と時間割

2年生

類型科目 学科共通 普通科目

	月	火	水	木	金
1					測量
2					総合 実習
3	森林 科学				課題 研究
4					
5	森林 経営				
6					

主に座学

3年生

類型科目 学科共通 普通科目

	月	火	水	木	金
1		土木 施工		課題 研究	林産物 利用
2					
3		林産物 利用			
4					
5		総合 実習			
6					

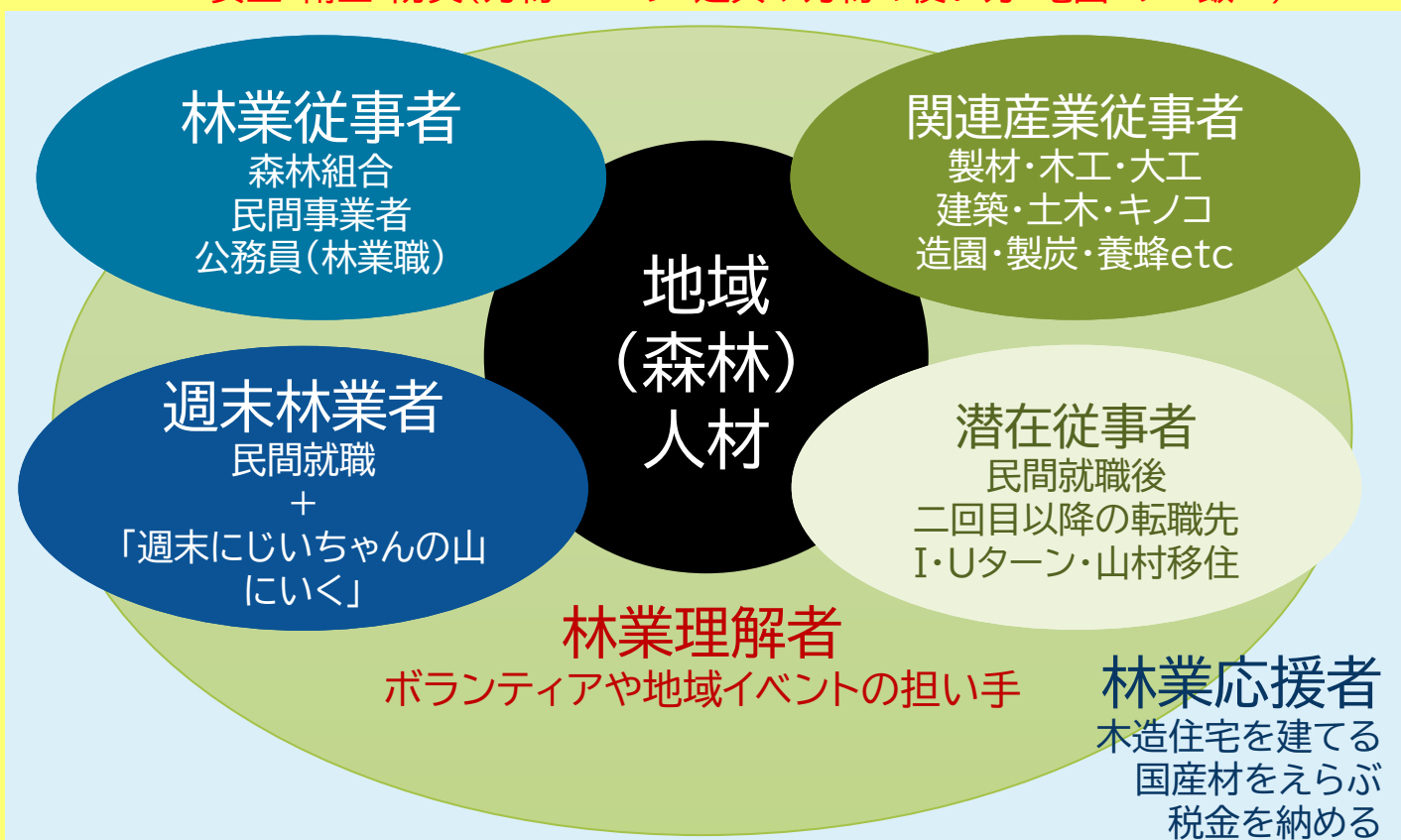
主に座学

終日の実習を行うことが出来る日

プログラムは
ここで実施

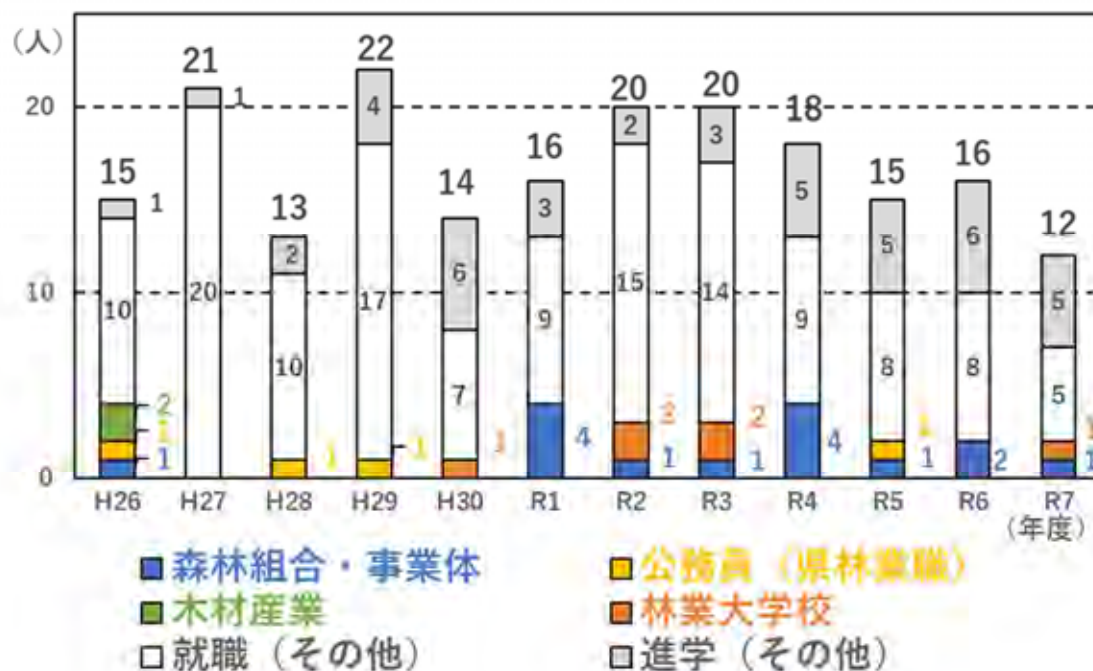
森林類型で育てる人材像

生きる力 自然体験(協力・協働・コミュニケーション・観察力・規範意識…)
安全・衛生・防災(刃物・ロープ・道具や刃物の使い方・地図・サバ飯…)



進路先の状況

(R6までは柴田農林高校・森林専攻のもの)



林業・林産業・林業公務員・林業大学校への進学・就職
平均13.6 (%/年)

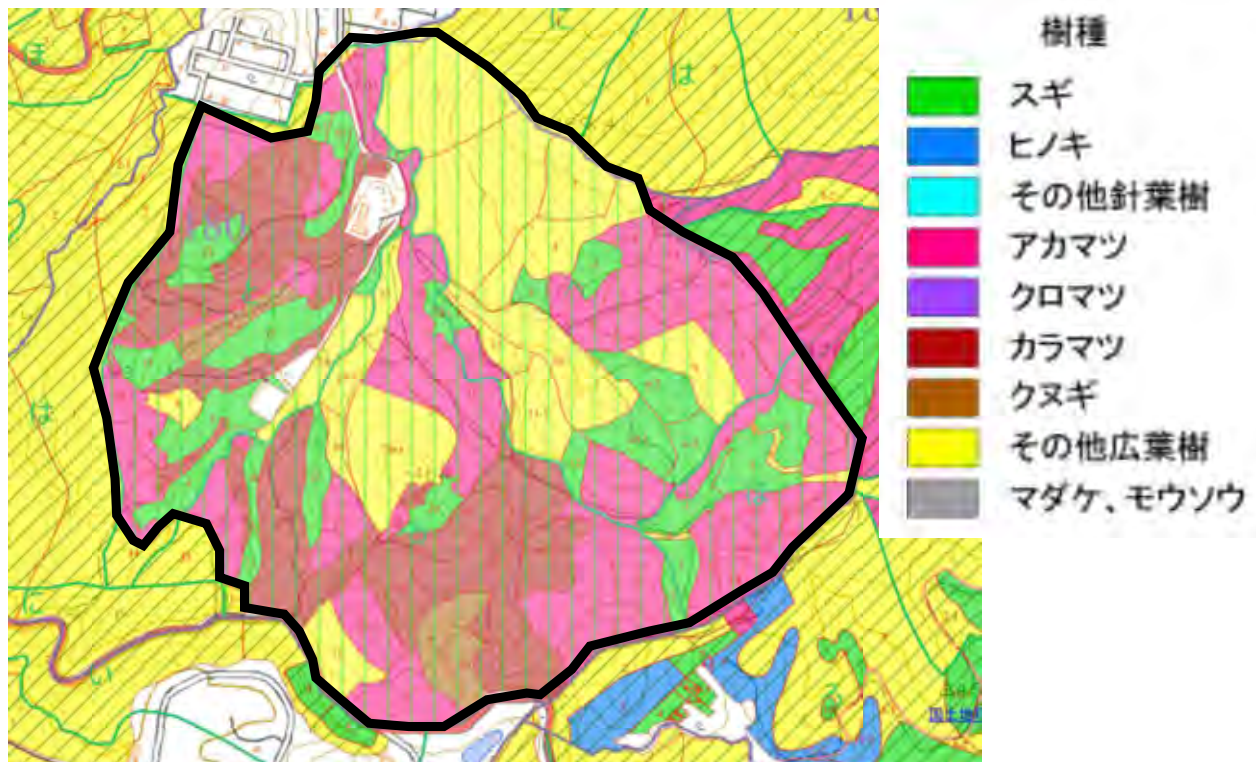
私達のフィールド 『青根の森』 (青根演習林)

昭和23年 川崎町より寄付
昭和24年 植栽開始
(開設から77年)
学校からバスで約1時間



面積	90ha (人工林65ha・広葉樹二次林25ha)
主な樹種 (人工林)	アカマツ(26ha)カラマツ(20ha)スギ(13ha)クヌギ 3ha)
環境	標 高:350~400m 年平均気温:約10℃(最低-15℃・最高30℃) 最大積雪深:約1m程度 土 壌:主に黒ボク 母 岩:主に軽石凝灰岩
施設	(屋内)教室・宿泊室・教官室・風呂・トイレ・調理室・倉庫 (屋外)芝生広場・炊事場・釜戸・炭焼き窯・溪流魚養殖場
機械類	チェーンソー・刈り払い機・ウィンチ・運搬車・除雪機・薪割り機・ 簡易製材機・気象観測装置・移動用バス(農場共有)

私達のフィールド『青根の森』 (青根演習林)



宮城県森林情報システムより作成

青根の森での学び





植栽



伐木



チェーンソー取扱



搬出



林業機械体験



受け口と追い口



枝打ち



刈払機の取扱



GNSS測量



シイタケの原木栽培



イノシシの解体



山菜の学習



ツリークライミング



シイタケの菌床栽培



炭焼き



養蜂

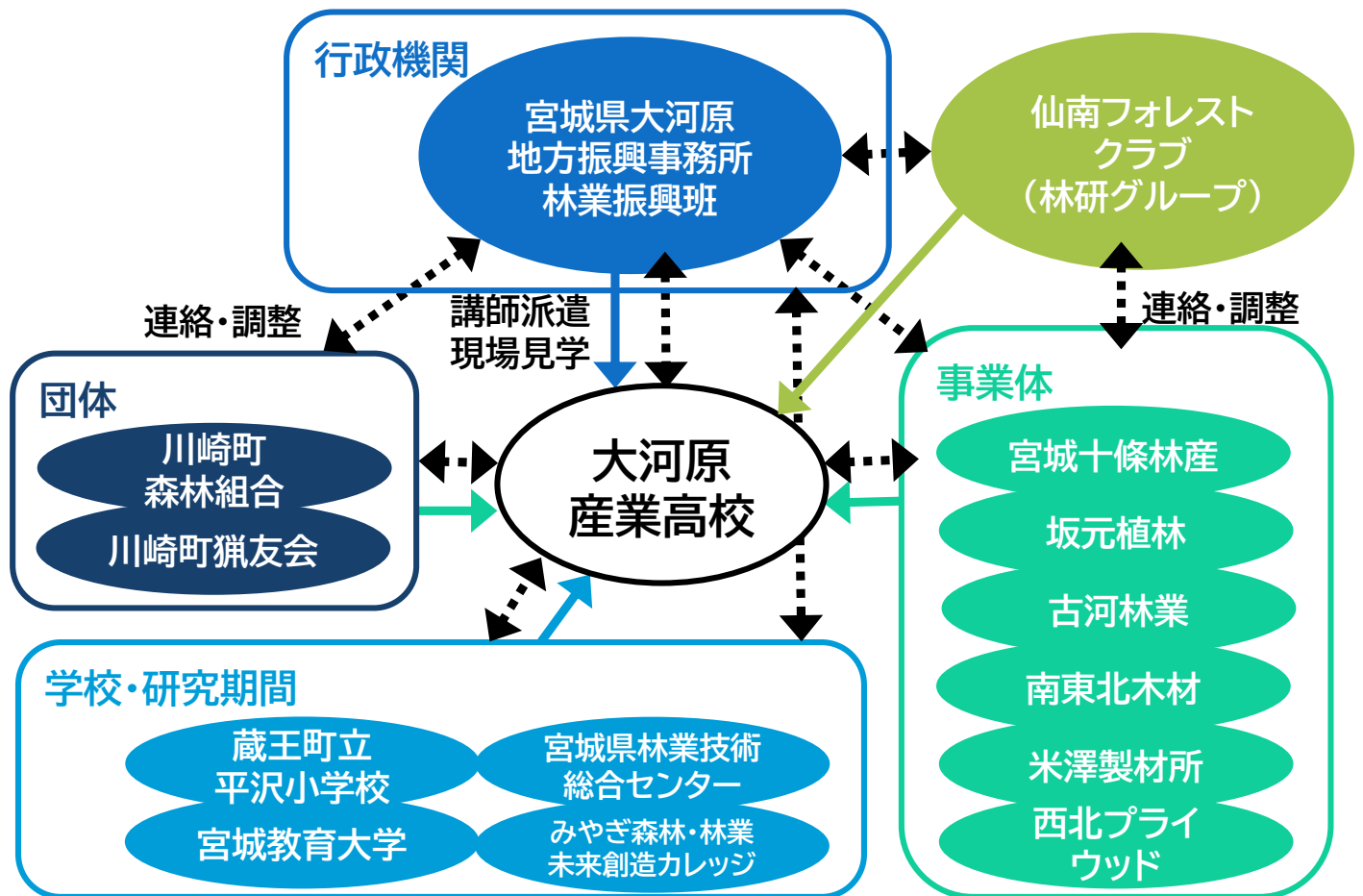


メープルシロップ



アロマオイル

外部連携のイメージ



演習林の現状と課題

- ・手書きの図面しかない。
(境界線図、林班図、作業道、など)
- ・「森林簿」がない(かつてはあったらしい)。
- ・「森林経営計画」がない(かつてはあったらしい)。
- ・ドローンの活用は見させていただいているだけ。
- ・自分達でもドローン買ったけど、使えてない。
- ・Q-GISインストールしたけど、使えてない。

「属人化」

→今後の更新、異動時の引継ぎが心配

- ・管理履歴・現状と今度の予定・教材等の継承が出来ない。
- ・森林専門ではない教員が担当したら・・・

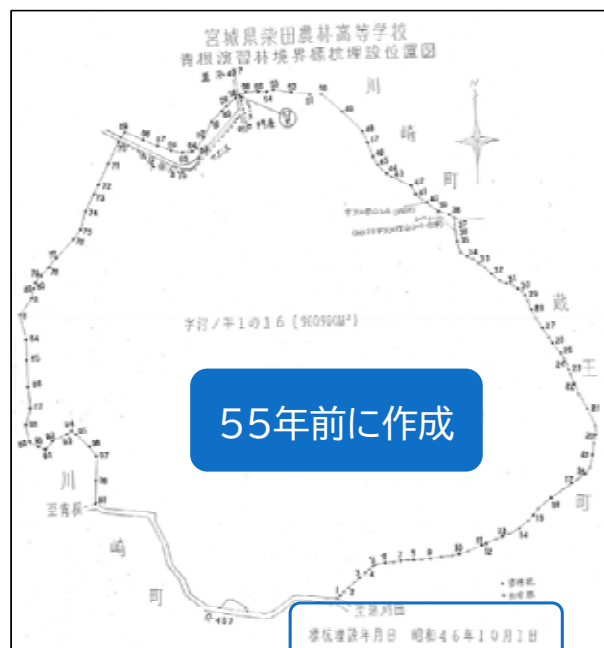
「ずっとアナログ」

→「スマート化」への流れについていけない・・・

現状の図面(林相図・境界線図)



コピーの繰り返して
文字がつぶれつつある



プログラムの最終的な目標

演習林管理のデジタル化

脱・「属人化」
脱・「アナログ」

- 図面をデジタル(GIS)化する。
 - ・境界(境界杭)図、林班図、林相図、路網図
 - ・林班の再編
- 森林簿をつくる。
 - ・林況・資源量・成長量等の把握
- 経営計画をつくる。
 - ・ゾーニング、施業計画、施業履歴、路網計画、

森林の更新(伐採と植栽) 情報の継承 演習林カタログ 演習林デジタル図鑑 危険マップ

非木材資源(山菜・キノコ・メープル・薬用植物・溪流魚・ジビエなど)の管理・活用 森林認証 …演習林の夢は広がる!

今回の取組内容と目標

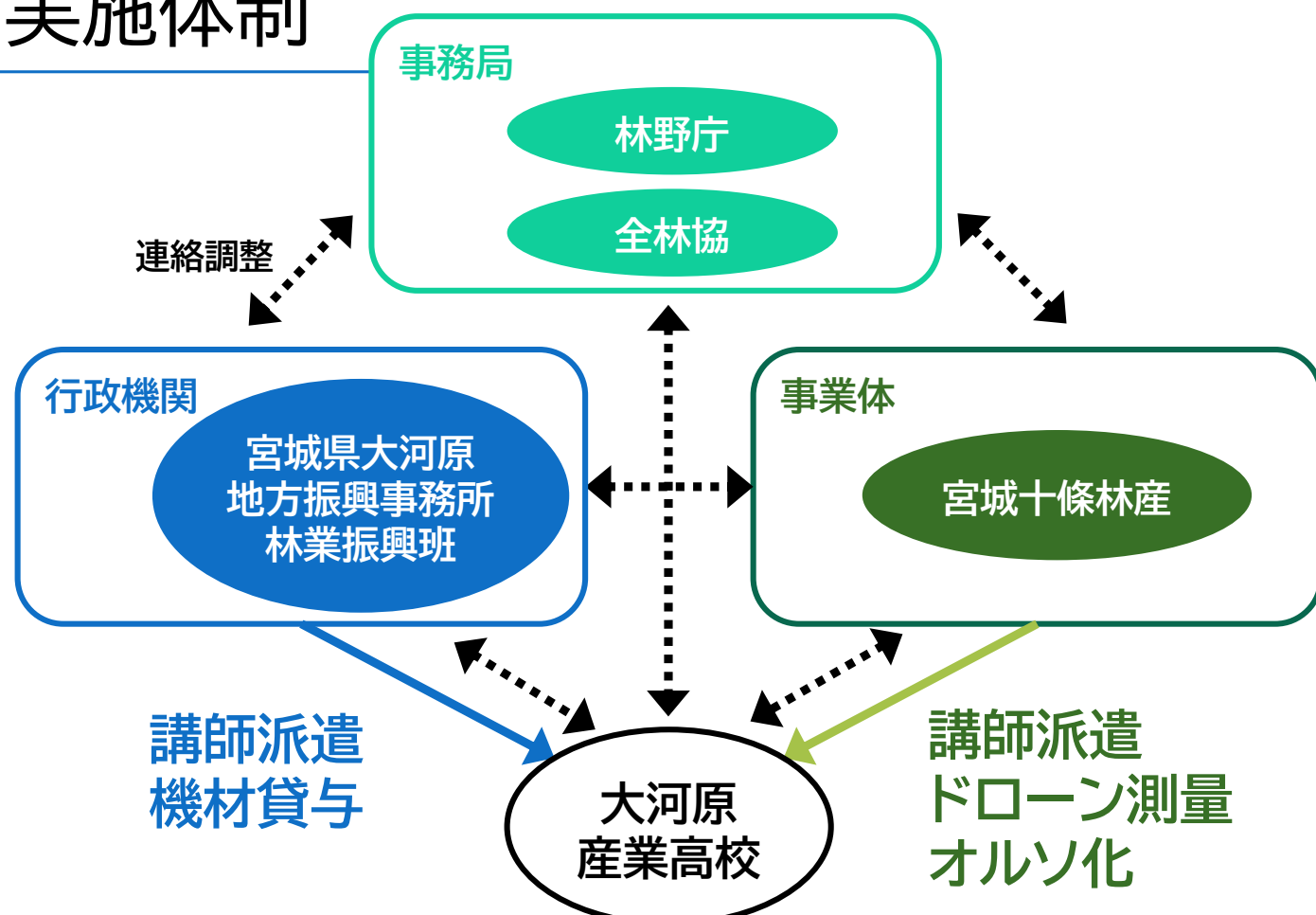
①GNSSの活用と境界線図の作成(Q-GISの活用)

- 境界線(境界杭)測量
- 境界線図の作成

②ドローンの活用と林相図の作成(Q-GISの活用)

- ドローンによる写真測量
- 画像と現地調査による樹木の判定
- 林小班境界の訂正と林相図の作成

実施体制



取組内容①GNSS測量と境界線図の作成

- 事前準備（外業 9/29・30の2日間）
 - ・実施者：大河原地方振興事務所林業振興班 & 教員（生徒なし）
 - ・実施内容：境界杭と境界線の確認、ヤブ刈り
境界杭(135地点)の座標測位



事前調査の様子

取組内容①GNSS測量と境界線図の作成

- 事前準備(内業)
 - ・実施者：大河原地方振興事務所林業振興班（生徒なし）
 - ・実施内容：測量データの取組・境界線図の作成（授業で作成する「成果物」）

	A	B	C	D	
1	点名	X座標	Y座標	Z座標	取得
2	地籍図横三角点	-205778.652	-25657.224	494.214	20250929
3	59	-205292.068	-25261.906	356.193	20250930
4	60	-205303.776	-25269.61	355.916	20250930
5	61	-205327.937	-25289.25	356.515	20250930
6	62	-205365.052	-25301.423	366.261	20250930
7	63	-205386.318	-25314.432	363.862	20250930
8	64	-205394.462	-25323.472	369.805	20250930
9	65	-205398.76	-25345.858	374.833	20250930
10	66	-205395.774	-25369.472	380.205	20250930

得られた位置情報(エクセル表示)



得られた境界線図(Q-GISで作成)

取組内容①GNSS測量と境界線図の作成

- 対象生徒：3年生 12名
- 授業当日(10/21)の流れ：

9:00 学校出発
10:00 演習林着・開会
 (座学)「GNSSの概要、測量方法」
10:35 (実習)「GNSS測量」
 (境界杭5本程度を測定)
12:15 昼食
12:55 演習林発
13:55 学校着
 (実習)「測量データの取り込み」
 「境界線図の作成」
15:20 閉会

座学

外業

演習林

内業

校舎

取組内容①GNSS測量と境界線図の作成

- 使用した物品
(学校)

演習林：AV機器(モニター、ケーブル類)、クマ対策
校舎：PC、Q-GIS、事前測量データ

(宮城県林業振興班)

座学用の資料、GNSS受信機「Geode」、
操作用モバイルデバイス「G47」、アプリ「ARUQ」

取組内容①GNSS測量と境界線図の作成

- (座学) GNSSの概要・測量方法の説明



座学の様子

当日いただいた資料(一部)

取組内容①GNSS測量と境界線図の作成

- (実習) GNSS測量



使用方法の説明



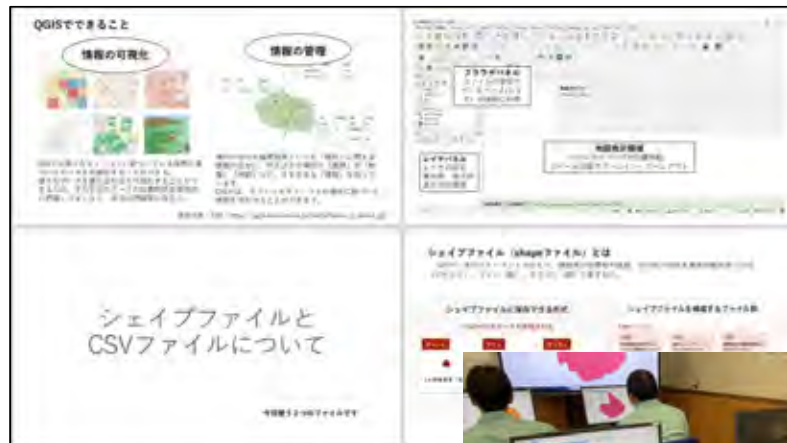
実際の測量の様子

取組内容①GNSS測量と境界線図の作成

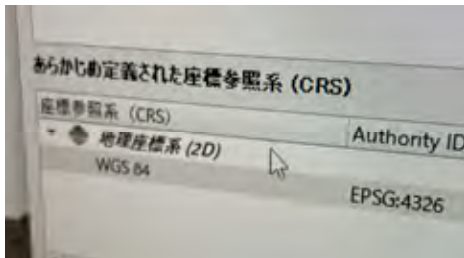
- (実習) 測量データの取り込み・Q-GISでの作図



QGISの説明の様子



当日の資料(一部)



「座標参照系」の設定



Q-GISの操作の様子

取組内容①GNSS測量と境界線図の作成

- (実習) 完成した境界線図(地理院地図上にのせて)



取組内容① まとめ

- 「境界杭」をGNSS測位できた。
- Q-GISを使って「境界線図」をデジタル化できた。



取組内容②ドローンの活用と林相図の作成

- 事前準備
(外業 11/25の半日)
- 実施者:
宮城十條林産株式会社
(生徒なし)
- 実施内容:
ドローンによる写真測量
(演習林北西部10ha)



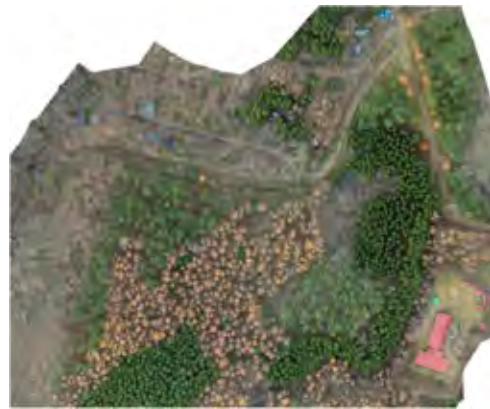
DJI Matrice300RTK+L1



RTK GNSS Mobile Station

取組内容②ドローンの活用と林相図の作成

- 事前準備（内業）
 - ・実施者：
宮城十條林産株式会社
（生徒なし）
 - ・実施内容：
 - ・オルソ化
 - ・前回の実習で測位した境界線データと「森林計画図」(宮城県より)とのUnion処理



写真測量により得られた画像



森林計画図(Google Earth Proで表示)

取組内容②ドローンの活用と林相図の作成

- 対象生徒：3年生 12名
- 授業当日(12/16)の流れ：
 - 9:00 学校出発
 - 10:00 演習林着・開会
(座学)「実習内容の説明」
 - 10:30 (実習)
 - ・「グランドトゥルス調査」
(スギ・アカマツ・カラマツ・ヒノキの4樹種)
 - ・「ドローンによる写真測量デモ」
 - 12:00 昼食・移動
 - 13:30 学校着
(座学)「ドローン測量について」
(実習)「判読カードの作成」
「林相図の作成」
 - 15:20 閉会

座学

外業

演習林

内業

校舎

取組内容②ドローンの活用と林相図の作成

- 使用した物品

(学校)

- ・演習林:AV機器(モニター、ケーブル類)、クマ対策

- ・校舎:PC、Q-GIS、事前調査データ

(生徒) ※スマホがAndroidの者のみ

アプリ「野外調査地図」(事前にインストール)

(宮城十條林産)

ドローンDJI Matrice300RTK+L1、RTK-GNSS

判読カードの様式(エクセル)、座学用の資料、

グラントゥールス調査の調査票、

スマートフォン&アプリ「野外調査地図」

取組内容②ドローンの活用と林相図の作成

- (出発時) ご挨拶・本日の流れの確認

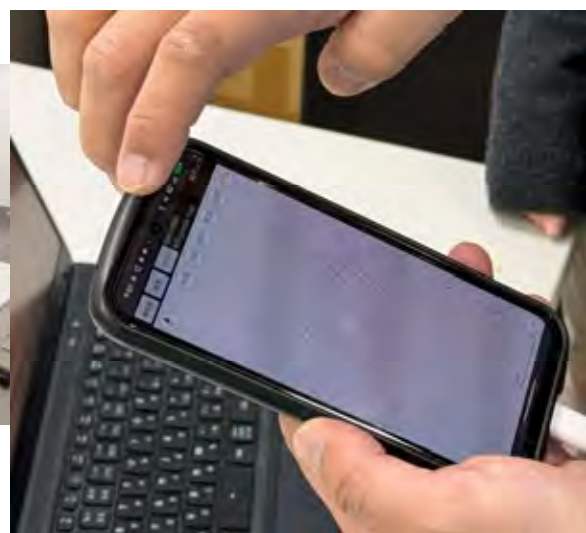
アプリの確認・事前データの送付



朝の挨拶



スマホへ事前調査データを送る



スマホに表示された測量結果

取組内容②ドローンの活用と林相図の作成

- (座学) 「グランドトゥルース調査について」



グランドトゥルース調査と判読カードの作成方法(外業)についての説明



グランドトゥルース調査票			
日付	場所	天気	
調査員			
地点No. 樹種	写真No. 備考		
地点No. 樹種	写真No. 備考		
地点No. 樹種	写真No. 備考		
地点No. 樹種	写真No. 備考		
地点No. 樹種	写真No. 備考		
地点No. 樹種	写真No. 備考		

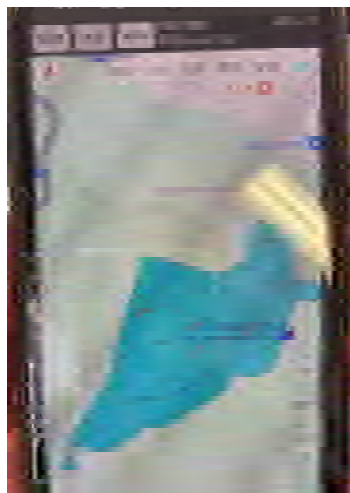
調査票に必要事項を事前に記入しておく

取組内容②ドローンの活用と林相図の作成

- (実習) 「グランドトゥルース調査」
「ドローン写真測量デモ飛行」



グランドトゥルース調査の様子
標本木の位置データの取得と樹木撮影



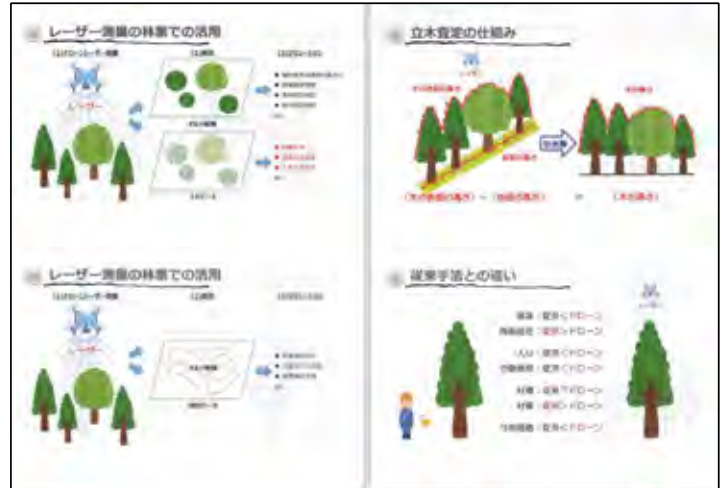
ドローン写真測量のデモ飛行
(地形データにそった自動飛行と撮影)

取組内容②ドローンの活用と林相図の作成

• (座学)「ドローン測量について」



実際の画面を見せていただきながらドローン測量についてご説明いただく



当日の資料(一部)

取組内容②ドローンの活用と林相図の作成

• (実習)「判読カードの作成」



標本木のデータを取り込む



エクセルに画像を挿入



作成した判読カード「スギ」(エクセル画面)

取組内容②ドローンの活用と林相図の作成

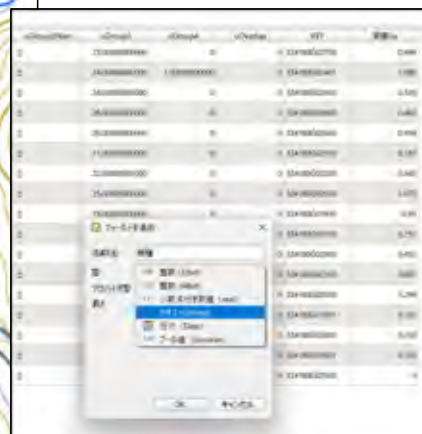
• (実習)「林相図の作成」



Q-GISの操作を手取り、足取り、とても細やかにご指導いただく。



「森林計画図」「写真測量画像」「地理院地図」を重ねて表示。



属性テーブルを編集し、「樹種」を追加。(今回は「スギ」「アカマツ」「カラマツ」「ヒノキ」「広葉樹」の5種類)

取組内容②ドローンの活用と林相図の作成



写真測量画像と森林計画図を重ねると…



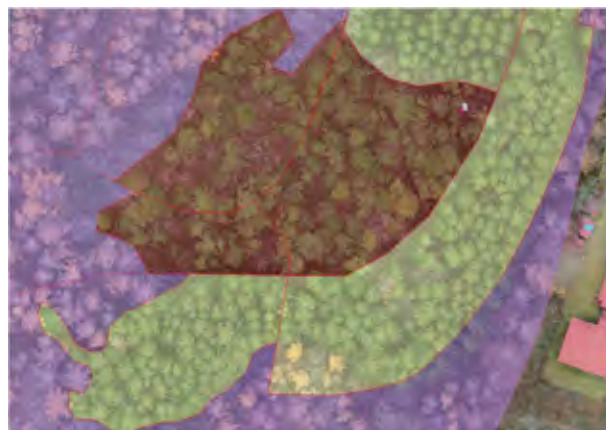
境界線と樹種(林相)が異なる。



樹種に合わせて境界線を訂正し、該当する樹種毎に色づけしていく。

取組内容②まとめ

- ドローンを使って写真測量を実施した。
- 測量をもとに樹木を判読し、林相図を作成した。



取組内容②まとめ



それぞれが「林相図」をつくる
ことが出来た！
(意外と人によって違う…)

高校生の感想 (音声でお伝えします)



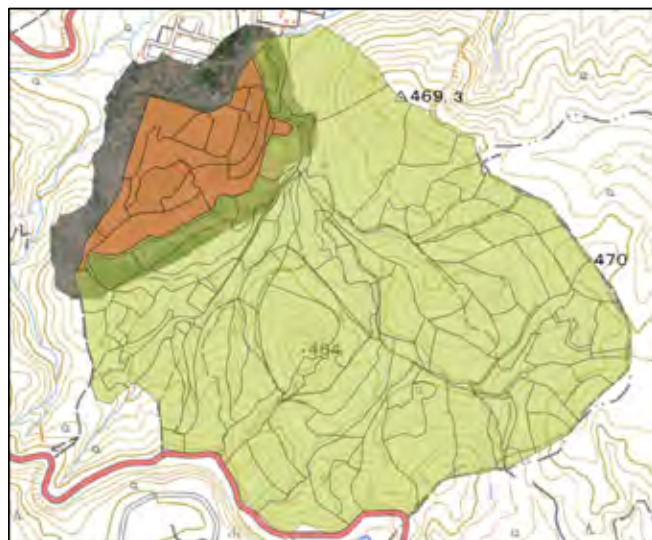
まとめ

- ドローンもQ-GISも導入したのに、全く使えていなかった。
- 演習林もずっとアナログで管理していた。
- スマート林業に乗り遅れ、授業で取り扱うことも出来ていなかった。

- ドローンもQ-GISも怖くない！
- デジタル化への道筋がみえた！
- スマート林業を教材に取入れられた！

今後の取組

- 演習林全体へ拡大
(今回は全体の1/10程度の範囲のみ)



最終的な目的

演習林管理のデジタル化

スマート林業の
実践と教材化!

- 図面をデジタル(GIS)化する。
 - ・境界(境界杭)図、林班図、林相図、路網図
 - ・林班の再編
- 森林簿をつくる。
 - ・林況・資源量・成長量等の把握
- 経営計画をつくる。
 - ・ゾーニング、施業計画、施業履歴、路網計画、

最後に

多くの方々のおかげで森林類型の教育活動は成り立っています。

今回のプログラムにおいても、皆様から多大なご支援をいただきました。

この場をお借りして深く感謝申し上げます。

1人でも多くの若者が森林・林業分野を志してくれるよう引き続き尽力して参ります。

今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

ご清聴ありがとうございました。

大河原産業高等学校 演習林デジタル化に向けた取組み ～都道府県担当者・協力事業者からの報告～

大河原地方振興事務所
林業振興部林業振興班
技師 名取 史晃

取組の背景（高校と県の繋がり）

背景

林業従事者の減少→林業従事者育成が急務
県内で唯一林業関係科を持つ同校の生徒に
林業に興味を持ってもらいたい



平成21年ごろから森林・林業に関する
実習を開催（年2回程度）

高校と県が連携できる体制が構築されていた

本プログラムの実施について

本県でもスマート林業の普及を促進する方針
スマート林業に触れる機会を作る



令和6年度の実習の様子

取組内容・成果

演習林周囲測量支援

GNSSによる演習林周囲測量を実施
実習に先行して周囲測量

↳ 1日半で約90haを測量

測量結果は当日資料と
ドローン測量の基礎資料として利用

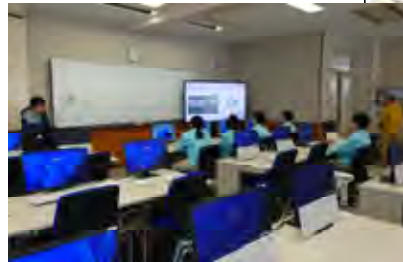


QGIS操作研修

測量データ取込方法の整理

↳ マニュアル化

継続して利用可能な体制作りを支援



測量の様子（上）
測量結果（中）
GIS実習の様子（下）

今後の取組

演習林周囲はデジタル化できた

↳ 林小班のデジタル化が必要

- ・ 森林管理（森林簿の作成）
- ・ 木材等の資源量把握
- ・ 施業計画の作成



紙の林相図

デジタル化に向けた継続的な実習の開催

↳ 卒業、異動に伴う技術の途絶を防ぐ

実習等によりスマート林業に触れる機会を作り、
林業に興味関心を深めてもらうよう取組を継続していく。

大河原産業高等学校 演習林デジタル化に向けた取組

－ドローンによる写真測量とデータの活用－

宮城十條林産株式会社
山林部 我妻 有羽

背景

2年生向けインターンシップ実施

- ・ドローンによるレーザー測量デモ
- ・製材工場見学



目的

- ・未来の林業木材産業を担う世代の関心を高める。
- ・スマート林業に触れる機会を作る。
- ・演習林管理用図面を整備する。

ドローン測量実習

事前準備

- ・ドローンによる写真測量（10ha）
- ・周囲測量データと森林計画図を合わせ、境界データの調整

実習内容

- ・グラントゥルース調査実施
- ・ドローンによる写真測量デモ
- ・判読カード作成（Excel）
- ・林相図作成（QGIS）



上：林相図
右：判読カード
左：GIS実習の様子

令和7年度スマート林業教育推進事業 地域協働型教育プログラム

三重県立久居農林高等学校

1

学校・学科概要

三重県立久居農林高等学校

- ・ 農業科と家庭科の専門高校
- ・ 4学科6コース体制
- ・ コースがクラス（ホームルーム）
30人以下の少人数教育
- ・ 県下唯一の
林業系学科設置校



学校・学科概要

環境保全コース

環境と森林・林業を学ぶ

専門科目

- 1年：農業と環境（3）、農業と情報（2）、
栽培と環境（2）、**森林科学（2）**、
総合実習（2+1）
- 2年：農業と環境（2）、**森林科学（2）**、
林産物利用（2）、**測量（2）**、
地域環境論（2）、農業と情報（2）、
総合実習（2+1）
- 3年：**森林経営（2）** **林産物利用（2）**、
環境保全論（2）、地域資源活用（2）、
農業と情報（2）、課題研究（4）、
総合実習（2+1）

環境保全コース

自然の持つ多様な機能を理解し、環境保全活動に貢献できるスペシャリストを目指します。

自然環境の保全や、森林資源活用について学ぶことで「自ら考え」「判断し」「行動できる」人材を育成します。生態系の持つ、様々な機能を体験的に学ぶすることで、自然環境保全や、風型資源を活用することができ、環境保全に役立つ社会人を育てます。



環境保全コースの実習内容

1年次	2年次	3年次
自然環境調査実習 身近な自然環境を調査して、報告書としてまとめていくことで「生態系とは何か」について理解していきます。	環境調査実習・森林資源利用実習・木材加工実習 河川などの現場調査をはじめ、シヤタケの採り、木材を加工してテーブルなどを行うなどの実習を行います。	産出へのアプローチとアクション 1年次、2年次に学んだことを基に、主体的・総合的に地域の保全や資源の活用について学んでいきます。

スマート林業教育における課題点

- ・ スマート林業の機器を導入するための
予算確保が難しい
- ・ 林業を専門とする教員が不足している
- ・ 演習林への移動に課題があり、
十分に活用できていない

スマート林業教育実施にあたり検討した内容

- ・ 三重県林業研究所との連携を活用
- ・ 連携授業の中で扱われていない内容
- ・ 次年度以降も継続できる内容
 - 森林調査に関する内容

目的

スマート林業への理解を深める

林業に対するイメージを変える

実施体制

教員数	3名（教諭2名、実習助手1名）
連携機関	三重県林業研究所 （みえ森林・林業アカデミー）
参加生徒	2年生 29名
実施授業	農業と環境、森林科学、地域環境論 11月13日（木） 3～6限 11月20日（木） 3～6限
費用助成	学校－林業研究所間のバス借り上げ代

これまでの連携機関との関わり

三重県林業研究所（みえ森林・林業アカデミー）と 久居農林高校との連携に関する覚書

林業研究所と久居農林高校が、高校の教育の充実及び新規林業就業者の確保を図るため、林業人材育成について覚書を締結（令和3年10月）

（連携事項）

- ① 林業研究所が所管する「みえ森林・林業アカデミー」が有する林業人材育成に係るノウハウを活用した学習機会の提供に関する事。
- ② 久居農林高校に在学する生徒及び教員等の、林業研究所が開催する「みえ森林・林業アカデミー」の講義への聴講に関する事。
- ③ 久居農林高校の教育上の諸課題に対する、林業研究所の有する森林・林業に関する知識及び技術の提供、研究に関する技術的な支援、並びに、成果及び施設の利用に関する事。
- ④ その他両者が合意する事項

これまでの連携機関との関わり

これまでの林業教育（キャリア教育）・担い手育成事業

久居農林高校
（環境保全コース）

県（津農林水産事務所）

ようこそ先輩
（OBによる
キャリアセミナー）

インターンシップ

林業研修
（間伐実習、
高性能林業機械操作体験等）

労働安全衛生講習
（VRによる事故体験等）

これまでの連携機関との関わり

令和3年より連携協定

これまでの教育・事業をプログラム化し
一貫した林業教育・担い手育成

久居農林高校
(環境保全コース)

林業研究所
(みえ森林・林業アカデミー)

- ・アカデミーと連携して実施する研修を授業（総合実習や課題研究）として位置づけ
- ・演習林や実習施設などの学校施設の活用
- ・林業教育の実践

連携

- ・林業現場で生かせる実践的技術を習得する機会の提供
- ・ICTやスマート林業など先進的な実習機会の提供
- ・林業教育の実践に資する教員向け研修機会の提供

これまでの連携機関との関わり

林業人材育成プログラム（指導計画）

	1年	2年	3年
目的	職業としての「林業」を知る	「林業」への理解を深める	現場で生かせる実践的技術を習得する
対象	全員（30人）	全員（30人）	林業就職希望者（5名程度）
時期	11月、1月	8月、12月	4月から7月（1学期）
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> ・林業の仕事ガイダンス ・VRによる安全学習 ・シミュレータによる高性能林業機械操作体験 ・チェーンソー操作体験 	<ul style="list-style-type: none"> ・チェーンソーを使った伐木造材体験 ・高性能林業機械操作実習 ・原木市場見学 	<ul style="list-style-type: none"> ・チェーンソーによる伐木等の業務に係る特別教育（学科9時間、実技9時間） ・刈払機取扱作業者安全衛生教育（学科5時間、実技1時間）

これまでの連携機関との関わり

学年	ねらい	内 容	実施時期
1年 30人	職業としての 「林業」を知る	林業の仕事ガイダンス 三重の森林・林業や尾鷲ヒノキに関する講義 林業・木材産業に就職している若者による仕事紹介 みえ林業総合支援機構からのPR	R7.11.10
		林業研修 ハーベスタシミュレータ体験 チェーンソー操作体験	R8.1.26
2年 29人	「林業」への 理解を深める	林業研修 チェーンソー伐木・造材体験 高性能林業機械操作体験	R7.8.4 ~5
		林業研修 原木市場見学 みえ林業総合支援機構からのPR	R8.3.13
3年 3人 先生 1人	現場で生かせる 実践的技術の 習得	資格取得 チェーンソー伐木等特別教育 刈払機取扱作業安全衛生教育	R7.4~6月に5 日間

実施した授業、プログラム内容

「スマート林業を駆使した森林調査」

実施日：令和7年11月13日（木）、20日（木）

時間：3～6限（10:55～15:15）

場所：三重県林業研究所及び採種林

対象：久居農林高校2年生（29名）

指導：三重県 林業普及指導員（3名） 研究員（1名） 久居農林高校（3名）

内容：

13日（1日目）

- ・生徒を6班に分け、OWL、mapry、手計測（胸高直径：輪尺、樹高：Vertex）の3つの手法による標準地調査を実施（生徒は3つの手法すべてを体験）

20日（2日目）

- ・調査結果のとりまとめ
- ・OWL及びmapryのデモンストレーション
- ・林分密度管理図等を用いた森林の診断と今後の施業計画の立案
- ・3つの手法の違い（効率、精度など）に関する考察

1日目：標準地調査



ボタン押す
だけで簡単！

mapryによる調査



OWLによる調査



すげえ～！すぐにこんな
の見えるんだ！

mapryの3次元点群データを確認する様子

2日目：森林の診断・施業計画の検討

① 標準地調査結果のとりまとめ

- ・手計測、OWL、mapryで計測したそれぞれのデータから、標準地内の平均胸高直径、平均樹高、ha当たりの成立本数を算出



② ①で算出した数値をもとに森林を診断

- ・形状比を算出
- ・林分密度管理図を用いて収量比数を算出
- ・形状比及び収量比数をもとに、森林を診断（混み過ぎていないか？間伐をする必要があるか？）



③ 今後の施業計画の検討

- ・②の結果をもとに、目標とする収量比数を検討
- ・目標とする収量比数に持っていくためには、何本の間伐が必要か検討

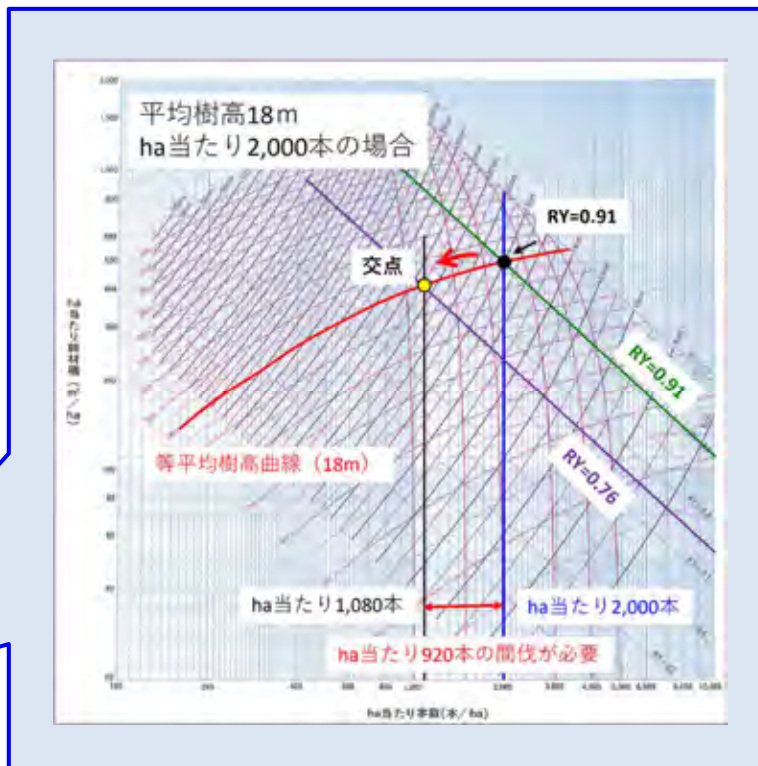
2日目：森林の診断・施業計画の検討



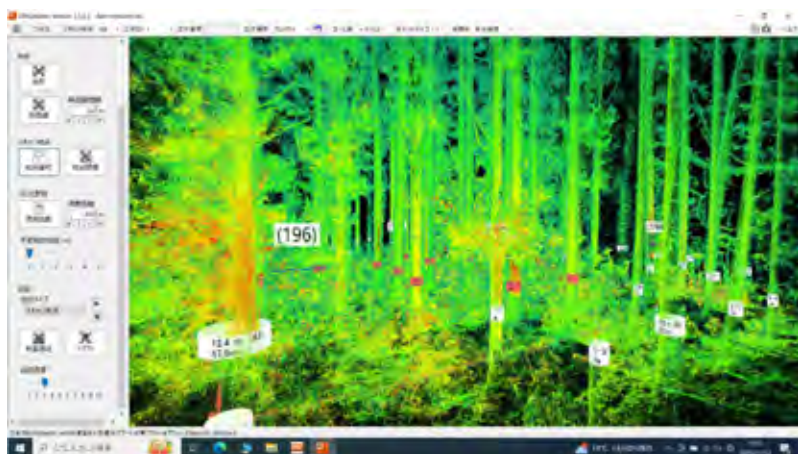
県林業普及指導員からの説明



林分密度管理図を使った分析



2日目：森林の診断・施業計画の検討



OWLのデモ



mapryのデモ

- OWLやmapryを使うと、
 - ・胸高直径や樹高などのデータの一覧が出力できる！
 - ・立木1本1本の位置が把握でき、GIS上でも確認できる！
 - ・3次元点群データと写真により、後からでも森林内の状況が分かる！
- OWLを使うと、
 - ・より詳細な3次元点群データが取得できる！
 - ・樹高などより多くの数値が取得できる！

2日目：森林の診断・施業計画の検討

標準地A(1、2、3班)

	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha当たり成立本数 (本)	ha当たり幹材積 (m ³)
手計測	25	18	2,100	501
OWL	28	16	2,200	414
mapry	24	17	2,100	454

標準地B(4、5、6班)

	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha当たり成立本数 (本)	ha当たり幹材積 (m ³)
手計測	18	19	2,800	579
OWL	19	16	2,800	436
mapry	18	19	2,800	579

●3つの手法による結果の違い

- ・胸高直径については、標準地AのOWLを除いてほとんど差がなかった。
- ・樹高については、mapryと手計測ではほとんど差がないが、OWLは低く出る傾向にあった。
- ・どこまでの精度を求めるのかによるが、森林の大まかな状況は問題なく把握できる。

●どれが一番効率的？メリット・デメリットは？

- ・(生徒の意見)OWLは測定時間も短く、樹高も測定できるのでとても効率的だと感じたが、導入に高額な費用がかかるので、どれだけの利用が見込めるのかを考える必要があると思う！

成果・効果

- ・生徒のスマート林業への理解が深まった
- ・生徒の林業に対するイメージが変わった
- ・最新のスマート林業の技術や指導方法を学ぶことができた(教員)
- ・林業研究所(みえ森林・林業アカデミー)との連携を深めることができた(教員)

生徒の感想

生徒の感想

- 学校の実習では手作業で計測していたけど、機械を使うことで効率よくできた。
- 改めて、最新の機械のすごさを実感しました。特に計測するだけではなく、それをデータ化してまとめられるというのが本当にすごいと思いました。こういった速く測定できて速くまとめられる機械が増えていけばいいなと思いました。
- 林業のイメージが変わった。木を切って長さを調整するだけが林業だと思っていたけど、スマホとか機械を使って樹高を測ったりすると知れて良かった。
- スマート林業を活用した体験をして、どんどん楽に多くの仕事を少人数でできるようになってきていて、どんどん林業に人がくるのかなと考えました。

次年度の課題・改善案・展望

- ・ 既存の連携事業の中で、継続的に実施していきたい
- ・ 移動費用（借り上げバス代）が課題となるが、会場や移動方法を検討する

久居農林高校におけるスマート林業教育プログラムの実施に係る三重県からの支援

三重県津農林水産事務所 森林・林業
林業普及指導員 綿谷 大

1

三重県林業研究所と三重県立久居農林高等学校との連携に関する覚書

林業研究所と久居農林高校が、高校の教育の充実及び新規林業就業者の確保を図るため、林業人材育成について覚書を締結（令和3年10月）

（連携事項）

- ① 林業研究所が所管する「みえ森林・林業アカデミー」が有する林業人材育成に係るノウハウを活用した学習機会の提供に関すること。
- ② 久居農林高校に在学する生徒及び教員等の、林業研究所が開催する「みえ森林・林業アカデミー」の講義への聴講に関すること。
- ③ 久居農林高校の教育上の諸課題に対する、林業研究所の有する森林・林業に関する知識及び技術の提供、研究に関する技術的な支援、並びに、成果及び施設の利用に関すること。
- ④ その他両者が合意する事項

2

みえ森林・林業アカデミーについて

- 平成31年4月に開講
- 新たな視点と多様な経営感覚を持ち、地域振興の核となる人材を育成
- 林業現場の既就業者等が働きながら学ぶシステムであり、人材の役割（ディレクター、マネージャー、プレーヤー）に応じた育成コースを設定
- 令和5年4月から、みえ森林・林業アカデミー棟にて講座運営を開始

育成コース（対象者）	到達目標	研修内容（例）
ディレクター 育成コース	森林を経営資源として、多様な価値を創造	組織運営（人材育成、リーダーシップ等のマネジメント） 森林経営（持続可能な森林経営力、マーケティング） 資源活用（資源を活用したビジネスプラン作成・実行） 等
マネージャー 育成コース	ディレクターの経営方針を理解し、現場運営を最適化	課題解決スキル、情報発信（ICT、メディア活用） 森林評価、木材流通コーデネート、コスト分析 コーチング、プレゼンテーション 等
プレーヤー 育成コース	将来の森林の姿を念頭に、作業を安全・効率的に実践	森林生態系に基づく森林施業、目標林形と施業、 安全意識、コスト意識向上・生産性向上、木材仕分け力向上、調査機器の操作技術、安全意識・指導力の向上 等
選択講座	専門技術を習得し、生産性等を向上	森林作業道設計（ICT活用）、森林作業道開設 高性能林業機械集材・搬出、架線集材（基礎） 特殊伐採、地域林政アドバイザー育成 等

上記の育成コースに加えて、より専門的、実践的な知識、現場技術の向上を図るため、選択講座を開講。

令和7年度久居農林高校とアカデミーの連携講座実施結果

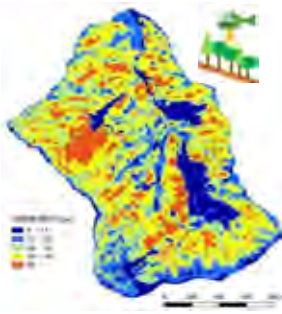
学年	ねらい	内容	実施時期
1年 30人	職業としての「林業」を知る	林業の仕事ガイダンス 三重の森林・林業や尾鷲ヒノキに関する講義 林業・木材産業に就職している若者による仕事紹介 みえ林業総合支援機構からのPR	R7.11.10
		林業研修 ハーベスタシミュレータ体験 チェーンソー操作体験	R8.1.26
2年 29人	「林業」への理解を深める	林業研修 チェーンソー伐木・造材体験 高性能林業機械操作体験	R7.8.4 ~5
		林業研修 原木市場見学 みえ林業総合支援機構からのPR	R8.3.13
3年 3人 先生 1人	現場で生かせる実践的技術の習得	資格取得 チェーンソー伐木等特別教育 刈払機取扱作業安全衛生教育	R7.4~6月に 5日間

スマート林業の推進

航空レーザ測量やICT技術を活用し、災害に強い森林づくりや林業生産活動の効率化を推進

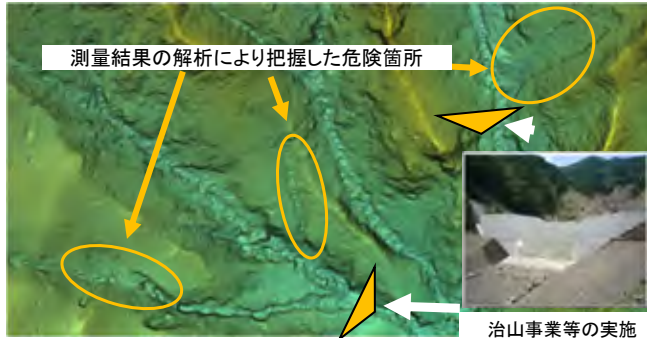
持続可能で災害に強い森林づくり

航空レーザ測量



詳細な地形情報や樹種の配置、樹高、直径、森林の混み具合等、**森林の健全度を効率的に把握**

整備が必要な森林を客観的な基準により評価し、**災害に強い森林づくり**を効果的に進める



測量結果の解析により把握した危険箇所

治山事業等の実施

詳細な地形情報の把握により**危険箇所を判定**し、効果的に治山事業を実施

林業生産活動の効率化

クラウド型森林GISによる 情報共有



ドローンによる 苗木や資材の運搬



スマート林業の導入を先導するコア技能者の育成



スマート林業の推進

(継続) みえスマート林業躍進事業

令和7年度予算 5,500千円

各地域の林業事業体においてスマート林業の導入を行うICT技術の精通者となるコア技能者の育成や、スマート技術の情報共有・普及を行うことにより、県内全体でスマート林業への取組が一層加速化され、林業の生産性や安全性の向上に繋がります。こうした取組により、安全で快適な労働環境が確保され、若者等が林業を働きやすい魅力ある職場としてとらえることで、新規林業就業者の増加や林業経営体における定着率の向上し、持続可能な林業に繋がります。

三重の林業の現状と課題

- 危険： 労働災害発生率は約30年にわたり、全産業の中で最も高い値
- 従事者不足： 林業が盛況であった昭和55年と比べ約4分の1に減少
- 低生産性： 木材価格が高かった時代の生産や流通の仕組みから大きく変化できておらず、林業先進国と比較すると低位

目指すべき姿

ICT先端技術等を活用したスマート林業モデルを実装することで、労働安全性・労働生産性の向上を図り、「持続可能なもうかる林業」を実現し、林業をより魅力ある場（産業）へ

令和7年度の取り組み

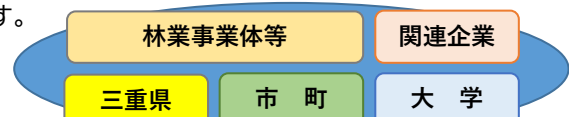
①スマート林業の実装 (3,524千円)

森林施業の低コスト化、労力の低減、生産性及び安全性の向上等に向け、スマート林業の現場実装を加速化させるため、各地域の林業事業体においてスマート林業の導入を行うICT技術の精通者となるコア技能者を育成するとともに、コア技能者を中心としたスマート技術の向上に向けた研修会等が開催します。

- ・研修会開催等
- ・ドローンスクール受講料支援 補助率 1/3

②スマート林業の普及 (1,976千円)

みえスマート林業推進協議会においてスマート技術を導入して得られた成果や最新の知見等を関係者に周知することにより、各地域へのスマート林業の定着を促進するとともに、林業事業体の経営者や県内市町等の理解の促進を図り、地域全体でスマート林業を推進する体制の構築を図ります。



※みえスマート林業推進協議会・・・令和4年9月設立

「スマート林業教育プログラム」への支援

● 県の取組

- ・ 新規就業者の確保、林業人材の育成
- ・ スマート林業の推進

● スマート林業教育プログラムへの期待

- ・ 林業に対するイメージ（きつい現場作業）を変えてほしい！
- ・ 新しい林業の可能性を感じてほしい！



林業を「しごと」として選択するきっかけになってほしい！

7

「スマート林業教育プログラム」への支援

● 県が導入するスマート林業機器の活用

【mapry林業】

- ・ 県内林業事業者への普及を目的に、県が試行的に導入

【OWL】

- ・ 研究への活用を目的に、県林業研究所が導入

● 県の林業普及指導員の研究員の知識や技術の活用

- ・ 今回のプログラムの指導は普及員と研究員で支援

→スマート林業機器の活用方法、林分密度管理図等を用いた森林の診断と施業計画の検討



**県が支援することで、学校側に費用は発生しないため、
継続的な実施が可能！**

8

令和7年度スマート林業教育推進事業 地域協働型教育プログラム

京都府立北桑田高等学校

1

学校概要

■ 学校の基本情報

- 所在地：京都市右京区京北地域
- 学科（在校生）：普通科（72名）
京都フォレスト科（50名）



アクセス

「京都駅」よりJR西日本バスで「周山」へ、地域のコミュニティバスに乗り換え、京北病院前まで、**約1時間半**

JR山陰本線「日吉駅」より、地域のコミュニティバスで**約40分**

学科概要

京都フォレスト科

- 森林・林業・環境を総合的に学ぶ専門学科
- 林業技術、木材利用、自然環境保全を基礎から習得
- 将来は林業・環境分野への就職や進学を目指す



総合実習

山林管理班 ログハウス加工班 木材加工班

2	森林探検	論理国語 (2)	公共 (2)	化学基礎 (2)	体育 (2) 3講座	保健 (1) 1講座	家庭基礎 (2)	数学 A (3)	数学 A (3)	英語 I (2)	英語 I (2)	物理基礎 (2)	森林管理 (3)	林産物利用 (2)	総合実習 (2) 3分科
	森林活用	論理国語 (2)	公共 (2)	化学基礎 (2)			家庭基礎 (2)	数学 A (3)	英語 I (2)	英語 I (2)	物理基礎 (2)	森林管理 (7)	測量 (2)	林産物利用 (4)	総合実習 (2) 3分科
3	森林探検	論理国語 (2)	体育 (2) 3講座	歴史総合 (2)	数学特講 (3)	英語 I (2)	英語 II (2)	英語 II (2)	英語 II (2)	英語 II (2)	英語 II (2)	英語 II (2)	森林管理 (2)	林産物利用 (2)	総合実習 (6) 授業 A-2 演習 2分科
	森林活用	論理国語 (2)		歴史総合 (2)	数学特講 (3)	英語 I (2)	英語 II (2)	英語 II (2)	英語 II (2)	英語 II (2)	英語 II (2)	英語 II (2)	英語 II (2)	森林管理 (2)	林産物利用 (2)

山林管理班

CREATE
THE
NEXT



ログハウス加工班

CREATE
THE
NEXT



木材加工班

CREATE
THE
NEXT



部材選び・罫引き



成形・加工



組み立て・完成



NCルーター加工



レーザー加工

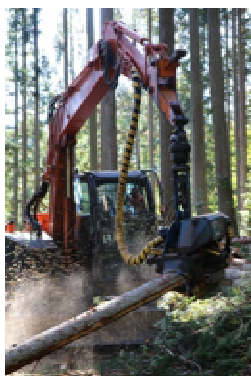


販売

スマート林業教育における課題点

本校でのスマート林業教育の取り組み

高性能林業機械講習 レーザードローン講習



ドローン(ファントム)



マプリー林業



授業や実習に**活用するまでには至っていない**のが現状

演習林の現状

5カ所 計60ha

- 学校から遠い
- 急傾斜、高齢級の林分のため**危険**

実習では行けていない



スマート林業技術への挑戦と演習林の活用を！！

スマート林業技術の活用



演習林で林分調査！！



実践をするにあたって

- ▶ 測量班（教員 2 名 生徒 3 名）
- ▶ 課題研修（週 2 時間）
- ▶ 平板測量競技会への練習



スマート林業教育実施にあたり 検討した内容、実施カリキュラム

授業	内容	場所	機材
第 1 回	研修	日吉町森林組合	—
第 2 回	研修	演習林	マプリー林業 LA03
第 3 回	実践①	演習林	
第 4 回	実践②	学校内	

日吉町森林組合さんでの研修①

従来の林分調査



スマート林業技術を使った林分調査



日吉町森林組合さんでの研修②



検討した内容

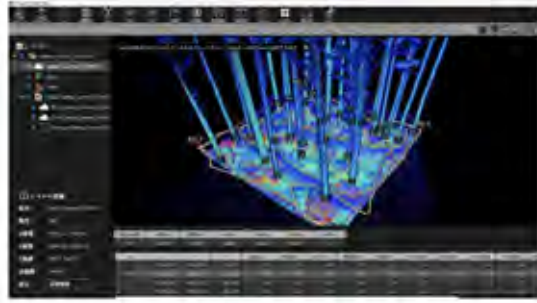
▶ マプリー林業の使用



▶ LA03の使用



▶ 演習林の林分調査



株式会社マプリーさん研修①

▶ LA03の実演講習

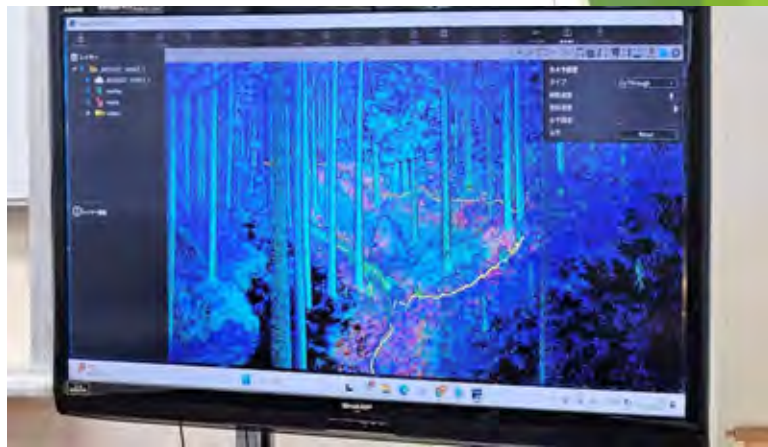


▶ マプリー林業の実演講習



株式会社マプリーさん研修②

データ解析



株式会社マプリーさん研修③

レーザードローン研修



困難だった点・取り組みのコツ、 取り組みが進んだ要因、まとめ

- ▶ 使ってみると直感的に扱える
- ▶ 簡単に多くのデータが計測できる
- ▶ 実際に演習林に向かい林分調査ができた
- ▶ やってみることが大切

実践① マプリー林業

演習林調査①



演習林調査②



データ解析



実践① LA03

演習林調査①



林内



演習林調査②



データ解析



実践② これまで 習った技術との比較

樹高

胸高直径



マプリー林業での計測



従来の測量

マプリー林業

011016.01 091 atk a77

No.	胸高直径	樹高
17	24	20
19	26	28
165	20	18
22	26	26
115	25	32
201	24	24
161	22	22
18	22	20
193	25	28
128	20	20
18	20	20
19	26	26
125	24	24
20	27	20
207	24	24
18	18	16
20	24	22
185	30	30
185	20	18
22	22	22
19	18	18
215	36	36
23		
24		

0.14
0.17
0.09
0.4
0.45

樹高	胸高直径	樹高	胸高直径
20	24	20	24
27	26	27	26
19	20	19	20
26	26	26	26
40	25	40	25
24	24	24	24
22	22	22	22
21	20	21	20
27	25	27	25
20	20	20	20
26	26	26	26
24	24	24	24
16	18	16	18
23	24	23	24
30	30	30	30
19	20	19	20
22	22	22	22
17	18	17	18
36	36	36	36



まとめ：生徒の感想

- ▶ 操作は簡単で安全に計測できる
- ▶ 従来の測量より計測、入力、計算が圧倒的に楽で速い
- ▶ スマート林業技術の有用性について触れることができた
- ▶ 今後も興味の持てる内容だった
- ▶ 演習林に行くことができた



ご協力、ご指導
ありがとうございました！！



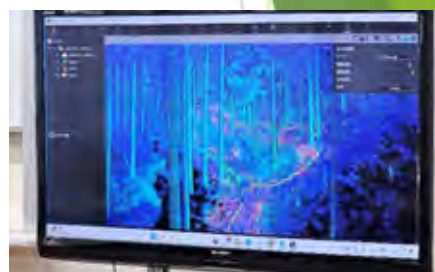
成果・効果

- ▶ スマート林業教育の良いきっかけになった
- ▶ 導入することで、生徒たちが様々な角度で林業や森林に興味を持つことができる
- ▶ 演習林での実習が行えた



次年度への展望

- ▶ スマート林業教育への意欲向上
- ▶ マプリー林業の効果的な活用の模索
データ分析 毎木調査 周囲測量等
- ▶ 他のスマート林業技術を授業へ



令和7年度スマート林業教育推進サミット 今年度の授業報告

高知県立高知農業高等学校 森林総合科

1

学科概要

森林総合科

1年生30名（男子28名、女子2名）

2年生25名（男子22名、女子3名）

3年生12名（男子12名）

入学者増

2年生から専門コース、進学コースに分かれます。

（3年生：全員専門コース、2年生：専門コース21名、
進学コース4名）

2

学科概要

上穴内演習林

- ・学校から車で約1時間
- ・面積125ha



スマート林業教育推進にあたり実施したプログラム

- ①GNSS測量や航空測量を用いた林内基準点の整備や森林資源調査
- ②森林3次元計測システムOWLの活用
- ③ドローンを活用した林野測量
- ④3次元点群データ処理

令和6年度
実績

昨年度の問題点・成果・課題

- 機械や設備の導入における費用が大きい
- 機械やソフトの扱い
- 成果
 - ・ OWLとLiderを使ってのスマート林業
 - ・ 広大な演習林の「見える化」に向けて前進
 - ・ 今後の演習林の管理について
- 効果

令和6年度スマート林業教育推進プログラム実践（現3年12名）
森林・林業関係進学：5名（予定）※**県立林業大学校**

これまでの地域連携、依頼した事業体との関わり

高知県

- ・ 高知県立林業大学校との連携（学校説明会、学校体験）
- ・ 高知県中山間地域対策課鳥獣対策室（高知県の鳥獣被害・対策について、狩猟免許取得について）

林野庁四国森林管理局

- ・ インターンシップ、企業見学（治山工事現場・林道工事現場見学、入庁案内、ICT講習）
- ・ 職場体験（業務説明、職員の方との交流）

株式会社インフラマネジメント

- ・ 「DXハイスクール」（高等学校DX加速化推進事業）
- ・ スマート林業推進プログラム

スマート林業教育実践にあたり実施した取組

- ①林野庁四国森林管理局ICT講習
- ②森林3次元計測システムOWLの活用
- ③小学生、中学生に向けた森林・林業教育
- ④その他の関連した取組

令和7年度
実績

7

授業① 林野庁四国森林管理局ICT講習

- 実施日：令和7年5月30日（金）
- 対 象：森林総合科2年生
- 対応科目：「総合実習」
- 実施内容
 - ・ドローン操作について
 - ・Mapry操作について
 - ・取得したデータの確認



ドローンで撮影した本校校舎

授業① 林野庁四国森林管理局ICT講習



ドローン (DJI社 Phantom) の説明

授業① 林野庁四国森林管理局ICT講習



生徒のドローン操作体験

授業① 林野庁四国森林管理局ICT講習



生徒のドローン操作体験

授業① 林野庁四国森林管理局ICT講習



ドローンによる上空からの撮影

授業① 林野庁四国森林管理局ICT講習

●成果

- ・ドローンの基本的な操作が身に付いた
- ・公務員という職業に対する理解

●今後の展望

1年生：千本山天然林 2年生：治山現場
3年生：林道工事現場
これらの見学とよりマッチするような
内容への深化

授業② 森林3次元計測システムOWLの活用

●実施期間：令和7年4月～7月

●対象：森林総合科2年生

●対応科目：「総合実習」

●実施内容

- ・OWLについて（器械や特徴）
- ・OWLを使って演習林でのデータ取得
- ・データ解析、間伐木の選定



OWL…森林3次元計測システム（令和5年度末導入）

授業② 森林3次元計測システムOWLの活用



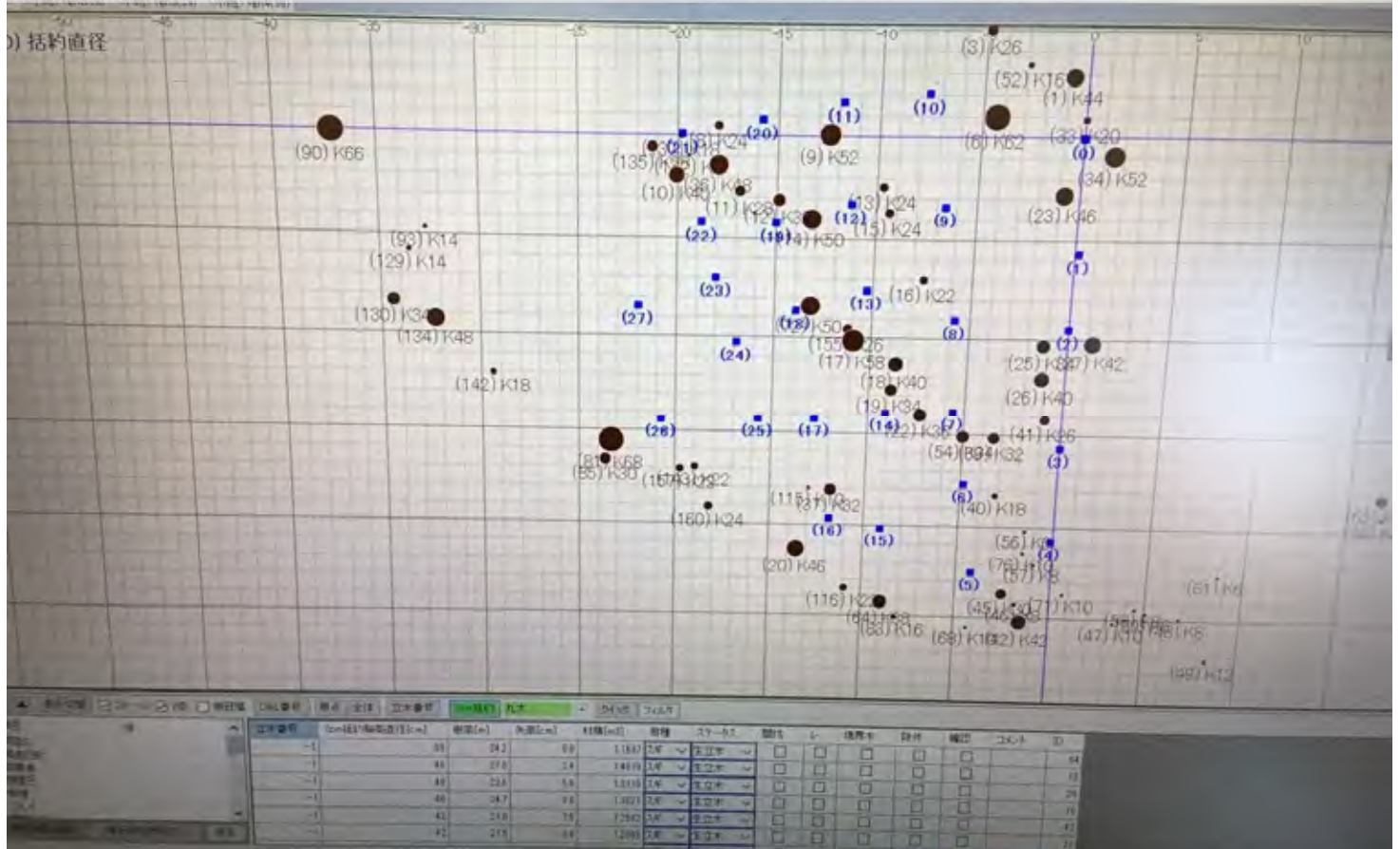
演習林で取ったデータを学校で処理

授業② 森林3次元計測システムOWLの活用



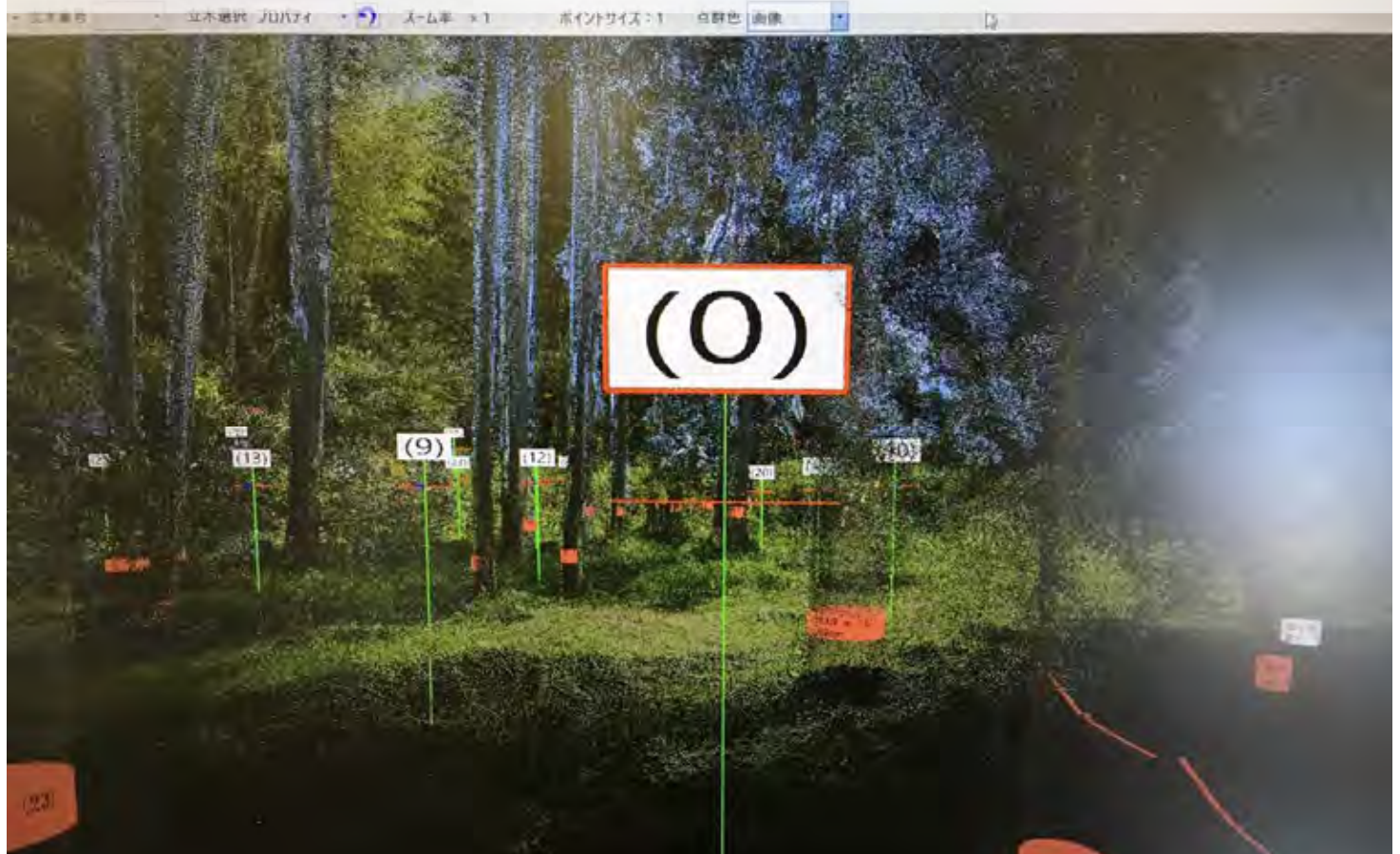
OWL Manager (処理ソフト) の操作・間伐木の選定

授業② 森林3次元計測システムOWLの活用



OWL Manager (処理ソフト) の操作・間伐木の選定

授業② 森林3次元計測システムOWLの活用



OWL Manager (処理ソフト) の操作・間伐木の選定

授業② 森林3次元計測システムOWLの活用

●成果

- ・生徒自身でOWLが使えるようになった
- ・毎木調査の事前学習となった

●課題

- ・処理できるパソコンが1台しかない
→複数のパソコンで作業するためには、費用がかかる…
- 大人数での授業の効果的な見せ方や処理のさせ方

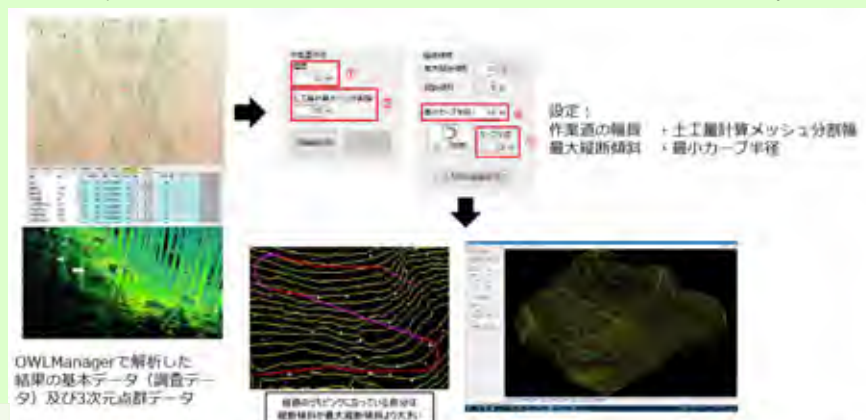


19

授業② 森林3次元計測システムOWLの活用

●課題

- ・OWL Trail Designer (作業道作設支援ソフト) の活用
→演習林に作業道をつけるため
間伐や作業道作設に活用している企業に
協力依頼



参照:株式会社アドイン研究所
ホームページ→

作成方法1: 等高線・立木位置・縦断傾斜角を確認しながら作業道の中心位置を線引きしていく。
作成方法2: 林地踏査時に作業道の想定ルートをOWLで計測し、そのルートを繋いでいく。

授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育

- 実施日：令和7年10月10日（金）
- 対象：南国市立後免野田小学校 5年生
- 対応科目：「課題研究」 **森林環境教育
木材活用**
- 実施内容
 - ・森林、林業に関する講義（クイズ形式）
 - ・木工体験

21

授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育



クイズを交えながら森林の役割などを講義

授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育



簡単な木工体験にチャレンジ

授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育

- 実施日：令和7年10月18日（土）
- 対 象：中学生（約40名）
- オープンスクール（体験入学）
- 実施内容
 - ・ドローンの操作体験
 - ・木工体験

高校生が先生役として、
中学生にドローンの操
作体験や木工体験を
実施

授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育



ドローン操作体験

25

授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育

- 実施日：令和7年12月11日（木）、18日（木）
- 対象：南国市立鳶ヶ池中学校 1年生
- 対応科目：「課題研究」
- 実施内容
 - ・スマート林業の紹介
 - ・ドローンの操作体験

高校生が先生役として、中学生にドローンの操作体験を実施

26

授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育



スマート林業の紹介

授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育



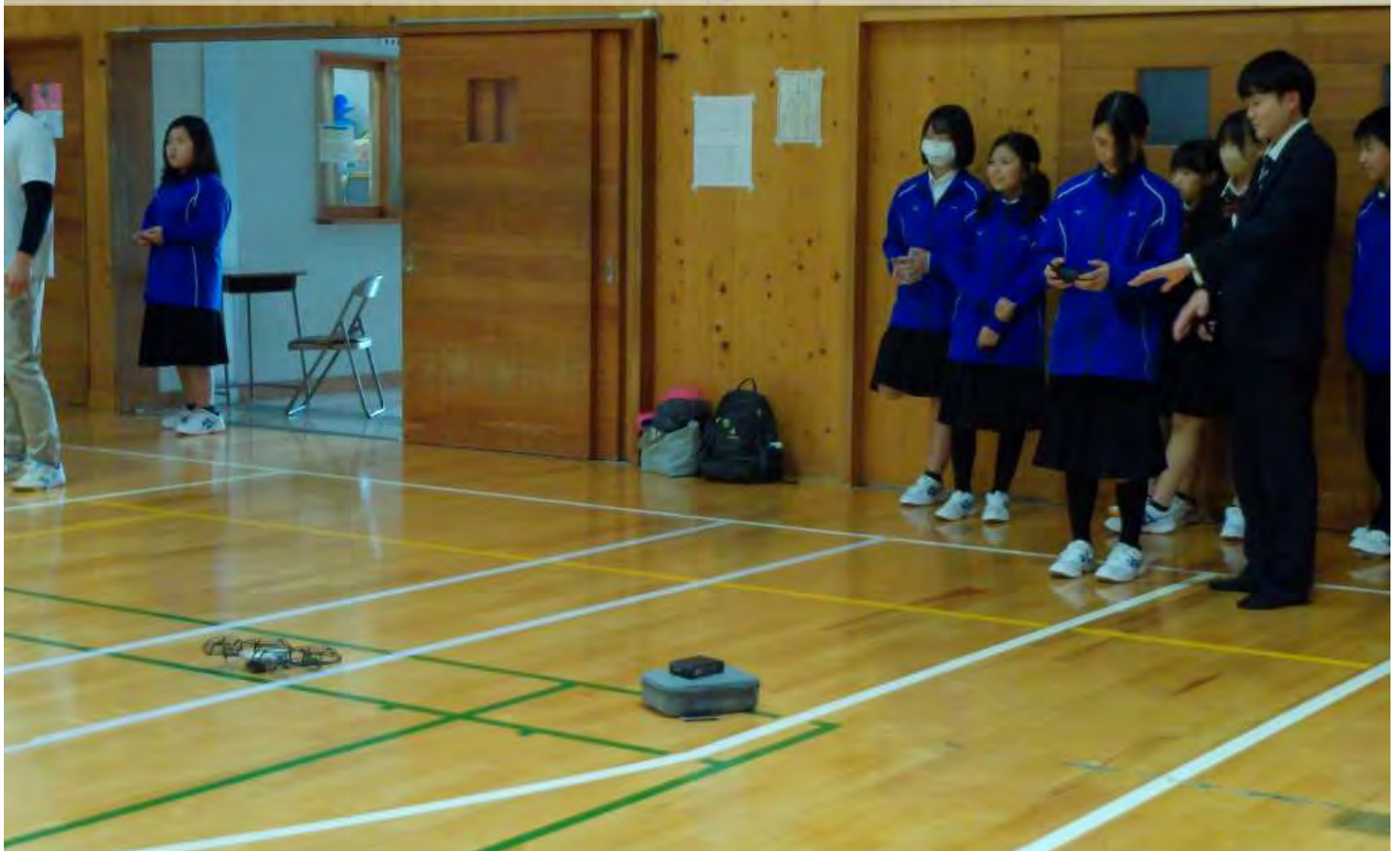
Lider ドローン (DJI Matrice 350 RTK) の紹介

授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育



Lider ドローン (DJI Matrice 350 RTK) の組立

授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育

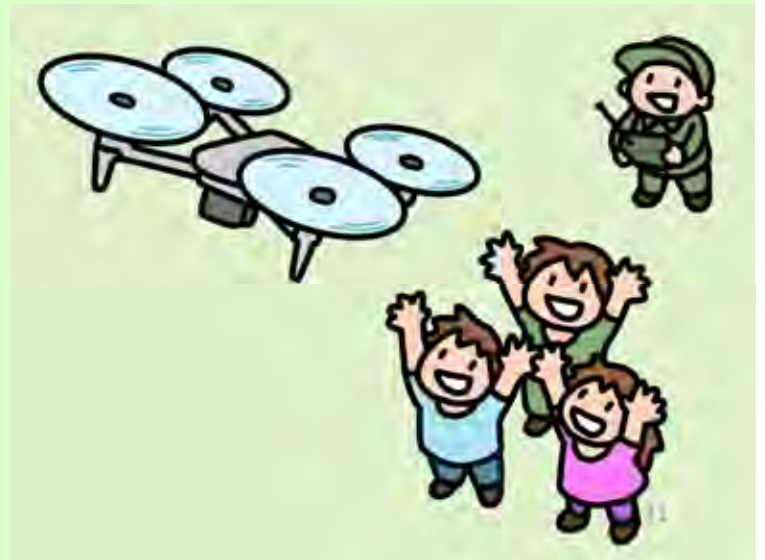


ドローンの操作体験

授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育

●成果

- ・「林業の魅力を伝える」という目的のもと、ICTを効果的に使って中学生に授業をすることができた



授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育

●効果（中学生対象授業）

- ・事後アンケート結果

Q. ドローンの体験は楽しかったですか？

楽しかった → **91%**

Q. 森林に対してもっと興味が持てましたか？

持てた → **83%**

Q. 授業を聞いてみて林業や森林に対するイメージがどうなりましたか？

良くなった → **78%**

授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育

●効果（中学生対象授業）

・事後アンケート結果

Q. スマート林業について理解出来ましたか？

理解できた → **74%**

科内課題研究発表会
生徒発表スライドより →

目標達成度
アンケートの結果から

- ・森林に対して興味を持ってくれた人 **半分以上達成**
- ・林業のイメージの良い方向への変化（半分以上の人が「変わったと」答えたか） **半分以上達成**
- ・木工、ドローン体験の時によく周りに目を配り、安全第一で行い、手順がわからない人が出てこないようにするー誰も怪我無く、手順がわからない人が出てこず、時間内に終わることができたー **達成**

授業③ 小学生、中学生に向けた森林・林業教育

●本校生徒に対する効果

・小学生や中学生に対して、それぞれの世代に合った教え方や話の内容をよく考えることができていた

・授業の中で取り組んでいるスマート林業の内容についてよく理解し、その内容を下の世代に上手く伝えることができていた



その他の関連した取組

- 令和7年2月21日（金）
教員向けドローン校内研修
（株式会社インフラマネジメント）



その他の関連した取組

- 令和7年3月11日（火）
大豊町森林組合懇談会



その他の関連した取組

森林総合科
環境土木科

- 令和7年12月25日(木)～27日(土)
二等無人航空機操縦士講習(生徒2名)

(一般社団法人 日本UAV利用促進協議会JUAVACドローンエキスパートアカデミー)



その他の関連した取組

- 令和7年12月25日(木)～27日(土)
二等無人航空機操縦士講習(生徒2名)

(一般社団法人 日本UAV利用促進協議会JUAVACドローンエキスパートアカデミー)



KUTVテレビ高知
YouTube



RKC高知放送
YouTube

その他の関連した取組

- 令和7年1月21日（水）
スマート林業共同研究
（株式会社インフラマネジメント）



その他の関連した取組

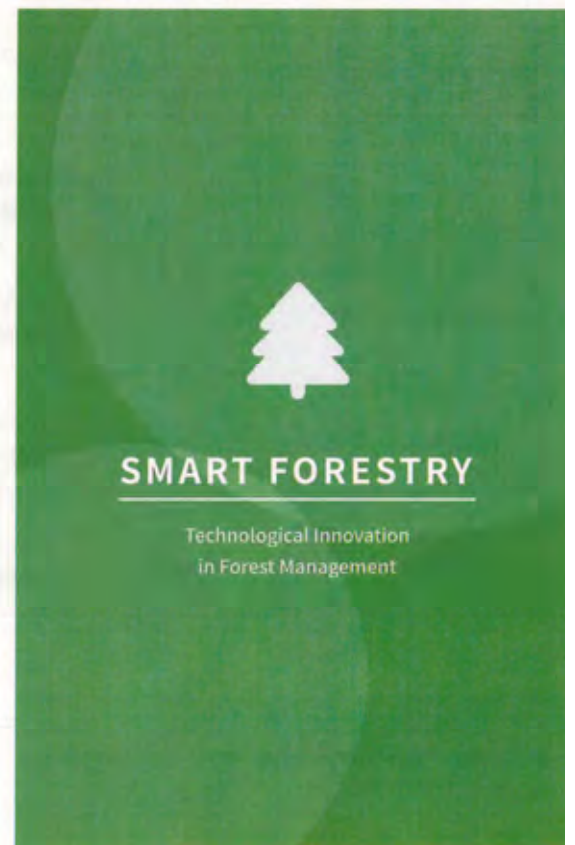
▲ 森林DXプロジェクト

高校生との 共同研究に向けて

ドローンで実現する森林DX

ドローン・AI・衛星データで、
地域の森を「見える化」し、
探究的な学びと社会実装をつなぐ。

📅 2026年01月07日 🏢 新規事業開発部 © 共同研究テーマ策定会議



その他の関連した取組

なぜ高校生と研究するのか（意義・目的）

林業は成長産業になる。そのために、クリエイティブな視点を持つ高校生の力が必要だ



新しいビジネスモデルが求められている

これまでの林業は公的支援に頼る部分がありましたが、これからは自立的に収益を生み出す新しいモデルが必要です。



クリエイティブな視点を持つ次世代の育成

机上の学習だけでなく、生きた課題に触れることで、既存の枠にとらわれない課題解決意識と創造性を育みます。



林業は成長産業になる！マネタイズの可能性

林業は決して儲け産業ではありません。新しい技術とアイデアがあれば、十分に収益を生み出せる成長産業です。



高校生の柔軟な発想が新たなビジネスモデルを創る

高校生の純粋で柔軟な発想こそが、これまでの常識を打ち破り、新しい林業ビジネスの種を生み出します。



先端技術と若い感覚の融合で未来の林業を共創

ドローン等の先端技術（DX）と高校生の感性を掛け合わせ、自律的で稼げる未来の林業モデルを共に創り上げます。

Creative Forest Biz

新しいアイデアで
成長産業へ。

その鍵は「高校生の感性」

林業 × クリエイティブ

41

その他の関連した取組

林業DX×ドローン 最新トレンド（2025-2026）

技術革新が加速する森林管理の最前線。省力化から環境価値の可視化へ。



森林資源の可視化とAI解析の高度化

高解像度空撮とAIにより、樹種判別や材積推定が飛躍的に効率化。アナログ調査からの脱却が進む。



苗木・資材運搬ドローンで省力化

重量物の運搬をドローンが代替し、作業効率が最大8倍に向上。労働負荷軽減の切り札として定着。



衛星データ連携によるCO2吸収量の推定

ドローンと衛星データを組み合わせ、広域のCO2吸収量を科学的に可視化。カーボンクレジット創出を加速。



危険木・枯死木の自動検出

倒木リスクのある樹木をAIが自動検出し、インフラ保安や災害対策に貢献。予防安全型の管理を実現。



教育現場への導入（VR体験授業など）

VR技術を用いた森林空間体験やドローン実習が拡大。地域における次世代の「スマート林業」人材を育成。

Innovation 2026

データ駆動型の
持続可能な森林経営へ
技術がシフトしている

作業効率 最大8倍

42

その他の関連した取組

≡ 研究テーマ候補（6件）

SELECTION CRITERIA

高校生との共同研究として、「先端技術の習得」と「社会課題解決への貢献」のバランスを考慮し、理数・情報系の技術検証から、社会科学的な普及活動まで6つのテーマを提案します。



技術・データ解析テーマ

Technical & Data Analysis

- 1 ドローン画像×AIでの森林管理精度検証**
ドローン空撮画像とDeepForest技術を用い、樹種識別や危険木検出の実用精度を検証する。
- 2 地域森林のCO2吸収量の測定と可視化**
衛星データとドローンデータを組み合わせ、地域スケールのCO2吸収量マップを作成する。
- 3 効率的な間伐・植林計画の策定支援 HOT**
ドローンデータと森林調査情報を分析し、経験則に頼らないデータドリブンな間伐・植林計画の策定手法を提案する。
- 4 学校周辺の森林資源マッピングとデジタル化**
オルソ画像や3D点群を作成し、学校周辺の森林資源を誰でも閲覧可能なデジタルマップにする。



社会実装・応用テーマ

Social Implementation & Application

- 5 鳥獣被害対策へのドローン活用の検討 HOT**
シカやうさぎの食害被害を防止するため、ドローンによる生息域マッピングや威嚇手法の有効性を調査・提案する。
- 6 森林DX技術の普及可能性調査**
若年層への浸透度等を調査し、最新技術への関心度や学習意欲を測定し、普及モデルを確立する。

📄 学会・論文発表



🌳 地域モデル確立



★ 森林DX人材の創出

43

その他の関連した取組



高校生が企業と共同していく新しい取組

次年度の課題・改善案・展望

●次年度の課題

OWLやLiderドローンを活用した授業や実習のさらなる定着

●改善案

地元林業関連企業や県立林業大学校との共同した取組

45

ご清聴ありがとうございました

