

**地域林政アドバイザー事業
スマート林業普及促進業務**

業務報告書

令和 2 年 2 月

一般社団法人 日本森林技術協会

目 次

1 章. 事業概要	1
1.1. 目的	1
1.2. 実施概要	1
2 章. 研修会開催	2
2.1. 業務計画準備	2
2.2. 研修実施場所	2
2.3. 研修実施－【前期研修】森林域でのドローン活用研修	7
2.4. 研修実施－【後期研修】ドローン撮影画像の GIS 活用研修	13
3 章. アンケート調査結果	19
4 章. 今後に向けて	24

別添資料

業務成果品 研修会テキスト

【前期研修】森林域でのドローン活用研修

【後期研修】ドローン撮影画像の GIS 活用研修

1章. 事業概要

1.1. 目的

本事業は、森林資源の成熟を、地域の林業・木材産業の成長産業化、地方創生につなげることに寄与し、近年目覚ましい発展を遂げている地理空間情報や ICT 等の先端技術を活用して、森林施業の効率化・省力化等を図る「スマート林業」の実現に向けた取り組みを推進することを目的とする。

ドローン空撮写真による造林補助金検査が検討されているなど林業への ICT 技術導入が進んでおり、市内林業事業体においても実利用可能な技術力を身につける必要がある。そこで、地域林政アドバイザーによるドローン等 ICT 技術の導入支援を行う。

1.2. 実施概要

本業務の実施概要は、表 1-1 のとおりである。

前期研修ではドローンの撮影からオルソ画像作成まで、後期研修では前期で作成したオルソ画像を利用した面積計測等を行うというカリキュラムを組んだ。前期と後期をあわせて、今後の造林補助金検査対応をイメージした作業を実習することとなる。

表 1-1 実施概要

実施項目	内 容
研修会開催	【前期研修】 森林域でのドローン活用研修 日時：令和元年 10 月 24 日（木）10：00～16：30 10 月 25 日（金）10：00～14：00 場所：座学）大館市役所 田代総合支所 3 階 大会議室 撮影実習）大館市岩瀬字内町口 地内 【後期研修】 ドローン撮影画像の GIS 活用研修 日時：令和元年 11 月 14 日（木）10：00～16：30 11 月 15 日（金）10：00～14：00 場所：大館市 比内総合支所 1 階 101 会議室
アンケート調査	研修会最終日にアンケート調査を実施。
開催条件	<ul style="list-style-type: none">➤ 撮影実習場所<ul style="list-style-type: none">・ 撮影実習場所は林道等に接している間伐予定地等。・ 事前に計画図、現地写真等に基づき撮影計画の準備を行う。➤ 参加条件<ul style="list-style-type: none">・ エクセル等のパソコンソフトの利用経験があること。・ ドローンに関する法規の基礎知識、実機の操縦経験があること。・ 前期・後期の受講が可能なこと。
講師はドローン、GIS に関する有資格者が担当した。 【前期】 塔筋 太郎：林業技士（林業経営）、無人航空従事者試験（2 級）、森林情報士（森林航測 1 級） 鏡内 康敬：無人航空従事者試験（1 級） 【後期】 大萱 直花：技術士（森林、総合監理）、林業技士（森林評価）、森林情報士（森林 GIS1 級、森林航測 1 級） 荒井 恭子：森林情報士（森林 GIS1 級）	

2章. 研修会開催

2.1. 業務計画準備

研修では、傾斜地及び立木による遮蔽を考慮した「森林域でのドローン操縦及びオルソ画像作成」、「オルソ画像作成に関する GIS 活用研修」を実施する。

本業務の実習場所、内容等について発注者と合意形成を取り決定した。事前準備項目は表 2-1 のとおりであり、準備が整ったものにはチェック（☑マーク）を付け手配漏れがないよう管理した。

表 2-1 事前準備項目

チェック	準備項目	備考
☑	撮影実習場所	大館市岩瀬字内町口 地内（位置図等参照）
☑	座学会場	前期）田代総合支所 後期）比内総合支所
☑	研修テキスト	テキスト各 11 部（大館市に 1 部） ・森林域でのドローン活用研修 ・ドローン撮影画像の GIS 活用研修
☑	レンタル機材手配	ドローン（Mavic2Pro 2 台） ノートパソコン 5 台 ：10 月 11 日からレンタル開始 機材着後、使用ソフトインストール
☑	研修機材、 テキスト等発送	大館市役所：10 月 21 日着 （11 月 18 日レンタル業者回収） ※パソコン機材は、10 月 21 日～11 月 18 日（研修会開催日を除く）の期間、市役所保管とする。

2.2. 研修実施場所

研修会におけるドローン撮影の実習場所は、大館市岩瀬字内町口 地内（図 2-1～図 2-4 参照）とした。本現場状況は、3 年前に皆伐し、昨年度植栽を行っている。今年度は 7 月に下刈りを実施している。

座学実習会場は、前期ドローン研修は撮影実習場所に近い田代総合支所、後期 GIS 研修は比内総合支所を手配した。

研修会開催にあたり、現地状況の把握と撮影高度等のプログラム確認等の事前視察撮影を実施した。視察では以下の準備を同時に行った。

- ◇ 飛行ルート、撮影ポイントの shp 作成
- ◇ 写真（座標付き）撮影→QGIS 研修用（写真表示プラグインのため）
- ◇ ドローン 植栽地全域撮影→QGIS 研修用（面積計測のため）
- ◇ QGIS 研修までにオルソ化
- ◇ 研修撮影リハーサル 立木域を含めた撮影→QGIS 研修用（立木確認等のため）

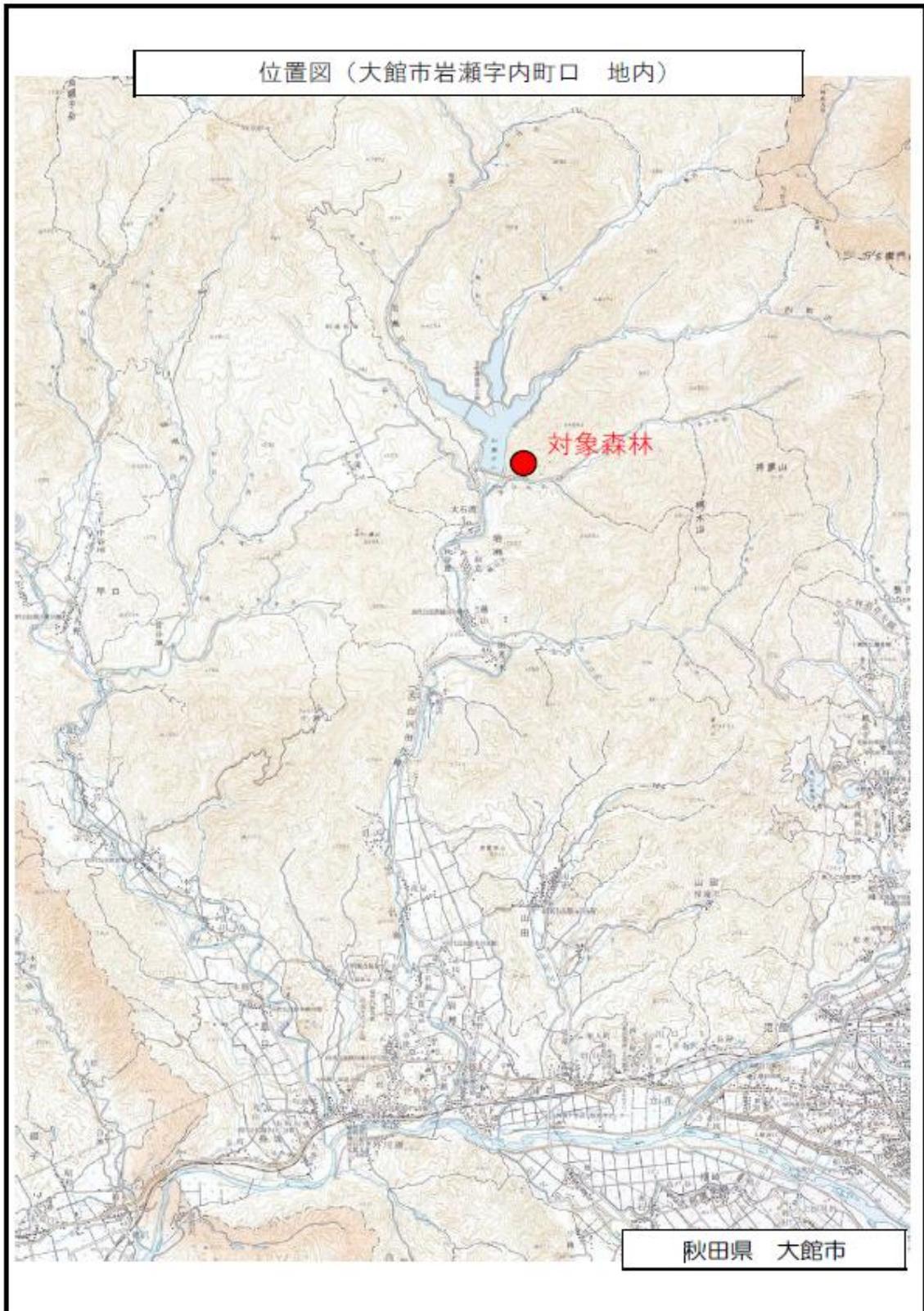


図 2-1 ドローン撮影実習場所

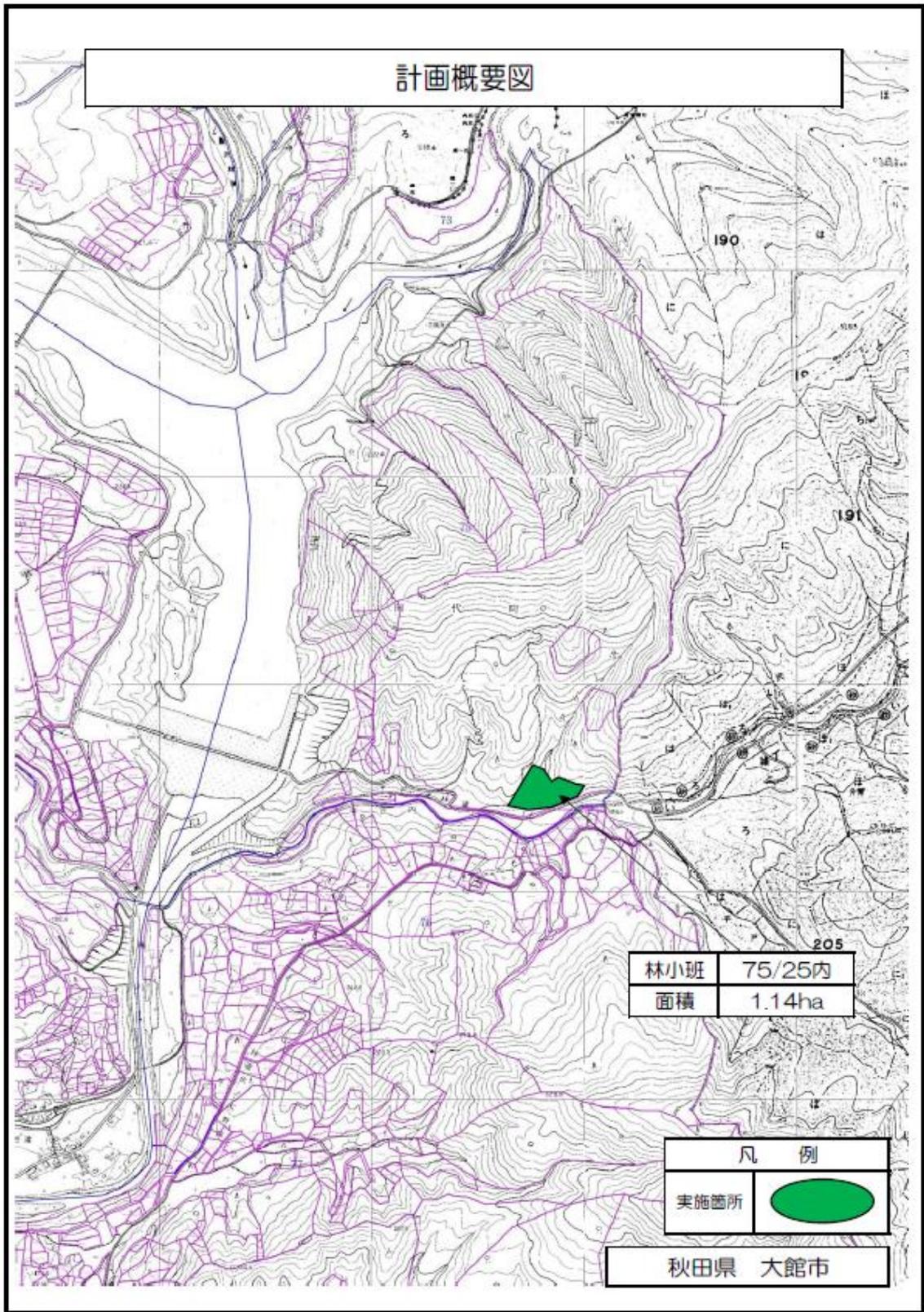


図 2-2 計画概要図



图 2-3 現地状況

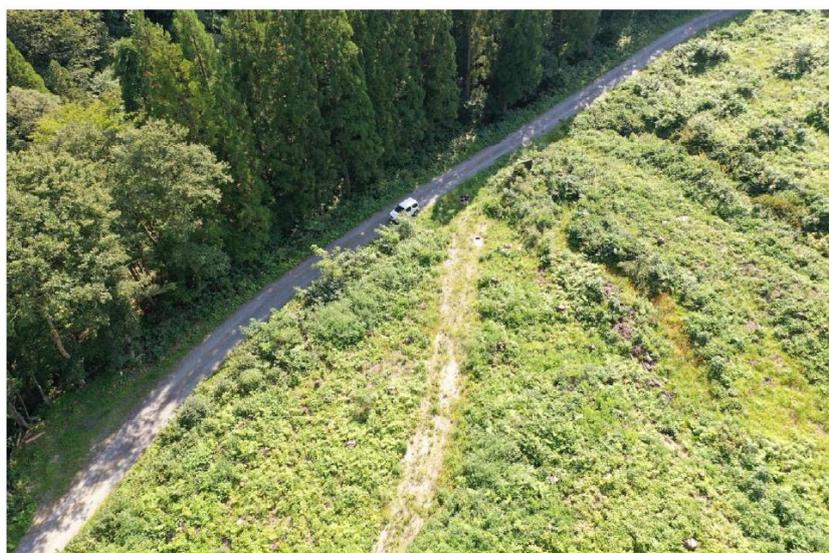
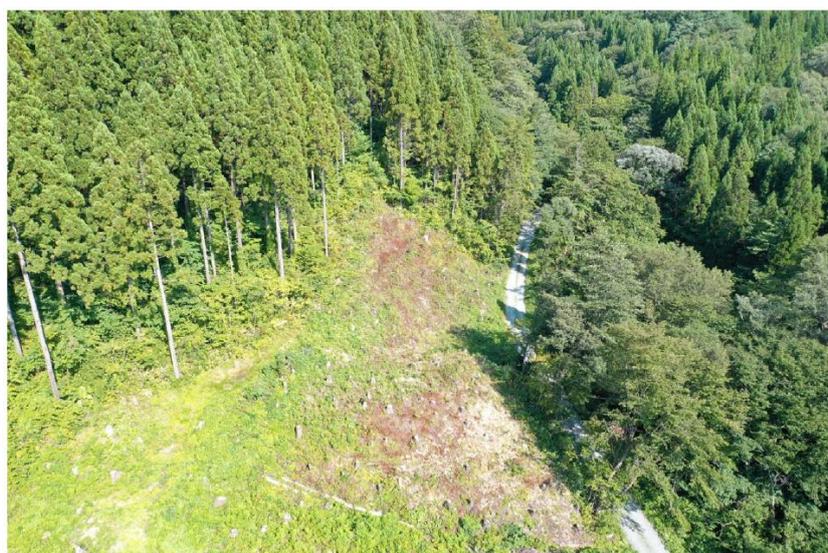


図 2-4 ドローン空撮写真 (2019.9.10 撮影)

2.3. 研修実施－【前期研修】森林域でのドローン活用研修

研修会当日のスケジュールは表 2-2、研修使用ソフトは表 2-3 のとおりである。

表 2-2 【前期研修】森林域でのドローン活用研修 スケジュール

時間	種別	会場	内容	
10月24日 (木)	9:00 ~ 10:00		会場セッティング ・ノートパソコン5台	
	10:00 ~ 12:00	座学	室内	森林域でのドローン操縦の注意点、 撮影計画の策定
	12:00 ~ 13:00			昼休み
	13:00~ 16:30	実習	室内	撮影計画の策定
			現地への移動(約30分)	
10月25日 (金)		実習	室内	撮影写真を使ったオルソ画像作成
	12:00 ~ 13:00			昼休み
	13:00 ~ 14:00	座学	室内	オルソ画像の活用方法 その他 ICT 技術の紹介
	14:00~			会場撤去

表 2-3 使用ソフト(事前インストールが必要)

チェック	名称	概要	金額等
<input checked="" type="checkbox"/>	Mission Planner	飛行補助(PCソフト)	フリー
<input checked="" type="checkbox"/>	LibreOffice	PCソフト	フリー
<input checked="" type="checkbox"/>	Google earth Pro	PCソフト	フリー
<input checked="" type="checkbox"/>	Litchi Mission Hub	撮影計画ソフト (PCソフト)	フリー
<input checked="" type="checkbox"/>	Litchi	撮影計画ソフト (スマホソフト)	有償(ライセンス、 アドレス登録)
<input checked="" type="checkbox"/>	Agisoft Metashape (旧 PhotoScan)	写真からの3Dモデル、 オルソ画像作成ソフト	評価版 (データ保存不可)

2.3.1. ドローン活用研修会の記録



図 2-5 座学の実施状況

【10/24 AM 森林域でのドローン操縦の注意点、撮影計画の策定】

- ▶ 森林域でのドローンの利用にあたり、基礎知識や使用するソフト等についての座学を行った。
- ▶ 空中写真撮影にあたり、飛行ミッション作成の実習を行った。指導した内容は下記のとおりである。
 - ・撮影範囲、飛行ルートの設定（使用ソフト：Mission Planner）
 - ・データの加工（使用ソフト：Libre Office Calc）
 - ・飛行ミッションの登録（使用ソフト：Litchi Mission Hub）



図 2-6 受講生が作成した飛行ミッション

【10/24 PM 森林域でのドローン操縦実習】

- 午前に行った飛行ミッションの作成を踏まえ、午後は飛行ミッションによる空中写真撮影の実習を行った。指導した内容は下記のとおりである。
 - ・ドローンのセッティング方法（組み立て）
 - ・自動飛行の開始に係る設定、操作方法
 - ・自動飛行中のインターバル撮影に係る設定、操作方法
 - ・自動飛行中の緊急停止方法
 - ・自動飛行ミッション終了後の帰還、着陸

- 秋田テレビの取材があり、林業での ICT の取り組みについて放映¹された。



図 2-7 現地実習の状況

¹ 秋田テレビ『空中で省力化！人材不足に新たな一手 スマート林業促進研修会 秋田・大館市』

【10/25 AM 撮影写真を使ったオルソ画像作成】

➤ オルソ画像の作成は目的を分けて2回（前半・後半）行った。

前半：画像処理の過程を学ぶことを目的に、前日の実習で得た撮影写真を使用して、表 2-4 に示す内容を説明を交えて順に操作してもらった。今回使用した Agisoft Metashape（評価版）では、DEM（数値標高モデル）及び最終成果物であるオルソ画像の保存ができないため、事前に OpenDroneMap（オープンソースの写真測量ツール）で作成したものをスライドに示して説明した。

表 2-4 実施した画像処理

順序	内容
①	Metashape への画像の取り込み
②	写真のアライメント（ポイントクラウド作成）
③	高密度クラウド構築（ポイントクラウドの高密度化）
④	メッシュ構築（3D モデルの作成）
⑤	テクスチャ構築（3D モデルへの写真の貼り付け）

※時間短縮のため、処理の精度は「低」で設定した。

後半：画像処理作業の効率化を図るため、バッチ処理（あらかじめ定めた処理を一度に行うこと）を昼休憩（60 分）のあいだに処理が終わるよう実行した。PC 2 台がオートスリープ機能によって処理が中断するトラブルが見られたが、再度処理を開始し、研修終了時までには全ての PC で処理を終えられた。



図 2-8 画像処理実習の状況

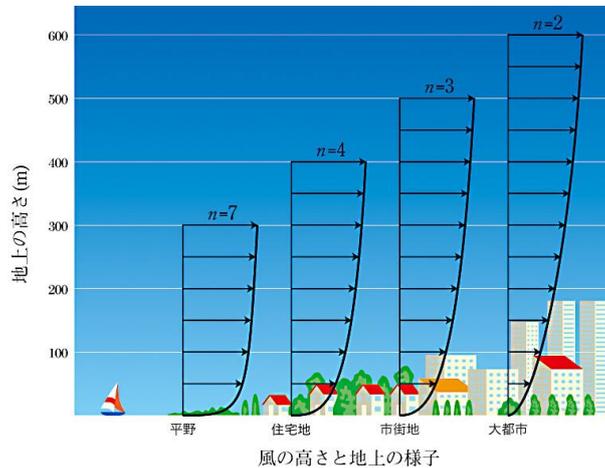
【10/25 PM その他 ICT 技術の紹介】

➤ 撮影知識として下記の情報を紹介した。

- 地上と上空での風の強さの違い

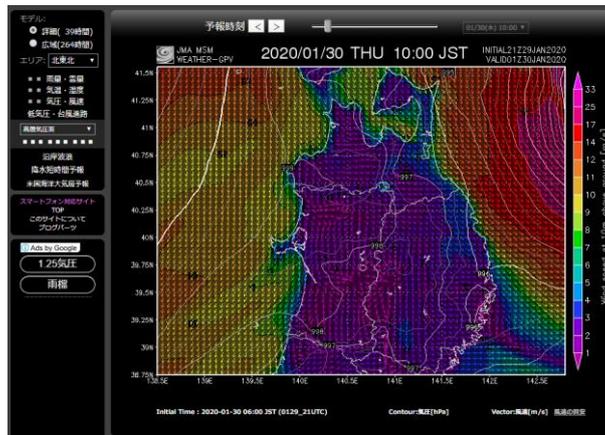
「理科年表オフィシャルサイト」

https://www.rikanenpyo.jp/kaisetsu/kisyo/kisyo_011.html



- 風の予報・風速の目安

「GPV 気象予報」 <http://weather-gpv.info/>



- オルソ化サービス (クラウド) とオルソ化ソフトの比較

Drone Deploy、Terra Mapper や Pix4D 等

➤ その他 ICT 技術の紹介としてドローンを活用したものを紹介した。

- 上位機種 Phantom 4 RTK の紹介 (高性能 GPS による測量)

<https://www.dji.com/jp/phantom-4-rtk>

- 上位機種 P4 Multispectral の紹介 (高性能カメラによる植生判別)

<https://www.dji.com/jp/p4-multispectral>

- ドローンによるリードケーブル架線

「森林資源の効率的な活用と将来への資源造成 ～皆伐再造林一貫施業～」

<https://www.youtube.com/watch?v=AfF8QdkYCp0>

「【ドローン×林業】列状間伐でリードケーブルを架線」

<https://www.youtube.com/watch?v=9gJBnqEtBw8>



- ドローンによる苗木運搬

「林業でもドローン活躍」

<https://ameblo.jp/shiozaki-mokei/entry-12465008524.html>

「林業苗木運搬ドローン」 <https://mazex.jp/product/2030>



2.4. 研修実施－【後期研修】ドローン撮影画像の GIS 活用研修

研修会当日のスケジュールは表 2-5、研修使用ソフトは表 2-6、研修会で使用するデータは表 2-7 のとおりである。

表 2-5 【後期研修】ドローン撮影画像の GIS 活用研修 スケジュール

時間	種別	会場	内容	
11月14日 (木)	9:00 ~ 10:00		会場セッティング ・ノートパソコン5台	
	10:00 ~ 11:00	座学	室内	GIS の概要
	11:00 ~ 12:00	実習	室内	QGIS 基本操作 操作～印刷 (静岡県データ使用)
	12:00 ~ 13:00			昼休み
	13:00 ~ 16:30	実習	室内	QGIS 基本操作 (大館市データ使用) ポリゴン・ライン・ポイント作成、面積計測 オルソ画像表示、飛行ルート表示、 ドローン撮影写真表示
11月15日 (金)	10:00 ~ 12:00	実習	室内	QGIS 応用 (大館市データ・別途オルソ画像使用) (造林事業の申請・検査において必要なデータを作成する) 伐採地面積、植栽本数の確認、立木の確認、 オルソ画像を利用した計画作成
	13:00 ~ 14:00	座学	室内	路網計画、写真の GIS 上への表示 雄勝広域森林組合による活用事例の紹介
	14:00 ~			会場撤去 ※11/18 (月) レンタル PC 回収 (大館市役所 場所指定)

表 2-6 使用ソフト (事前インストールが必要)

チェック	名称	概要	金額等
<input checked="" type="checkbox"/>	QGIS	GIS ソフト	無料

表 2-7 使用データ（研修用パソコンにデータを格納）

チェック	名 称	概 要
<input checked="" type="checkbox"/>	大館市データ	秋田県大館北秋田地域森林資源情報整備業務（H30年3月 大館北秋田地域林業成長産業化協議会）
<input checked="" type="checkbox"/>	伐採届、造林届	撮影実習場所に係る施業資料として借用
<input checked="" type="checkbox"/>	オルソ画像	10月24日～25日（前日撮影含む）で撮影したドローン画像よりオルソ画像を作成。植栽本数計測のため別途オルソ画像準備。
<input checked="" type="checkbox"/>	日本森林技術協会「森林情報士 森林 GIS2 級」データ	一部抜粋

2.4.1. GIS 活用研修会の記録



図 2-9 GIS 基本操作実習の状況

【11/14 QGIS 基本操作】

- パソコンに不慣れな人もいたが、隣の席の方と協力して基本操作を学んでいた。
- 静岡県データを使って基本操作を学び、印刷用レイアウトまで作成した後、大館市データを使って同様に印刷用レイアウトを作成した。大館市データを使用する際は講師による説明は最小限で、受講生自らがテキストを見ながら作業を進めることができた。

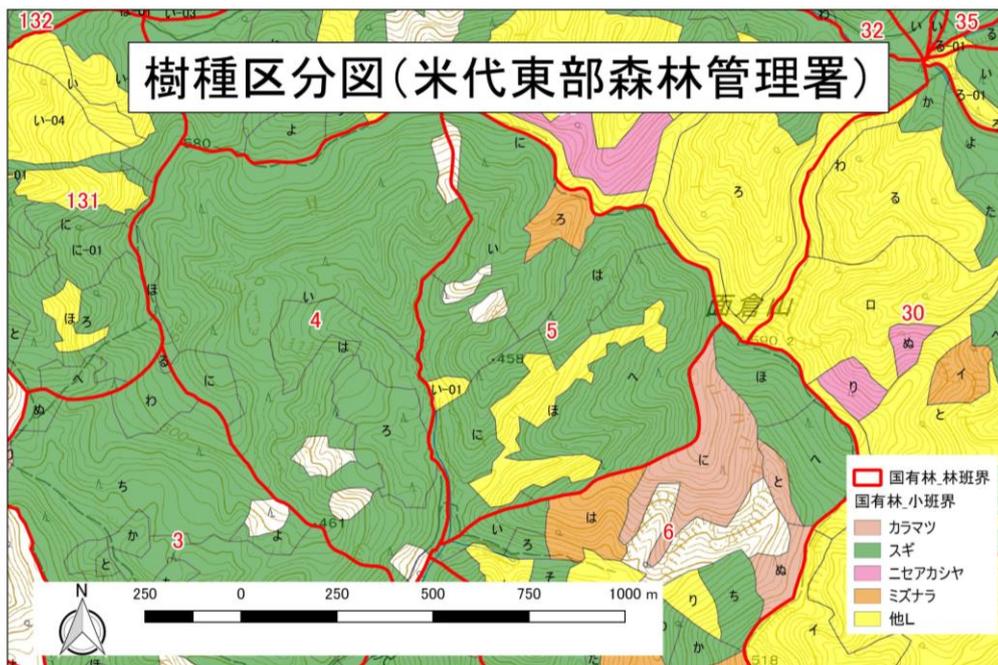


図 2-10 大館市データを使用して受講生が作成した図面イメージ

【11/15 QGIS 応用】

- オルソ画像で伐採・造林地の面積計測をすることについて
今後、ドローン撮影オルソ画像による申請・検査が認められるようになるため、前期研修で作成したオルソ画像上での面積計測、苗木本数の確認を行う。
オルソ画像を活用して面積を計測するには、ドローン撮影の際に倒れ込みが無いように撮影する必要がある。しかし、撮影が良好であっても、オルソ画像における面積計測には考慮すべき点がある。例えば土木の造成地であれば、平らな面の境界はオルソ画像上ではっきりしているが、伐採地等はオルソ画像上での境界は明瞭ではない。現地でどこに杭を打つかも明確ではなく、GISソフトにおいてオルソ画像上でどのようにクリックしていくかで面積が変わってしまう。
したがって今回の研修においても、オルソ画像で造林地面積を計測（図 2-11 赤線）した際の作業による計測面積は 1.39~1.44ha でありマウスクリック誤差は 0.05ha であった。

また、今回の実習場所の伐採届・造林届における面積（図 2-11 青破線）は 1.14ha（コンパス測定の測点ではない）である。この面積との誤差は 0.25ha であり、斜面の上側の樹冠の倒れ込み部分や、道路際において、どこにラインを引くかで誤差が生じる。測量杭を打つ位置で面積が異なることと同様に考慮する必要がある。

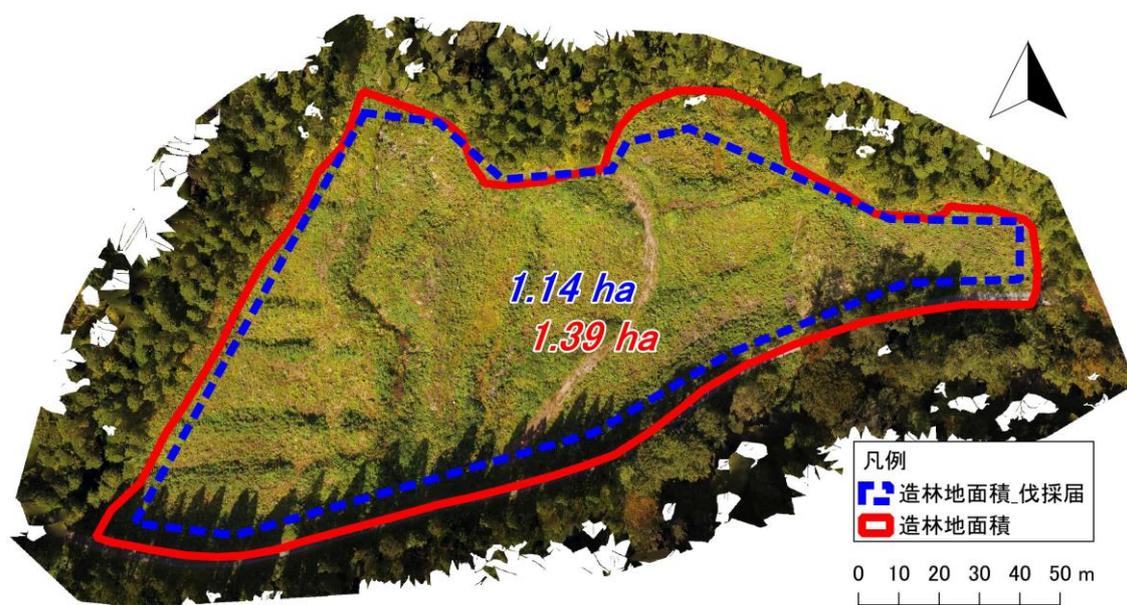


図 2-11 オルソ画像を使用した造林地面積

- オルソ画像から植栽本数を確認することについて
下草の繁茂により、前期研修で作成したオルソ画像から植栽本数を取得することはできなかったため、別地域の画像を使用して実習した。



図 2-12 オルソ画像上の苗木の様子

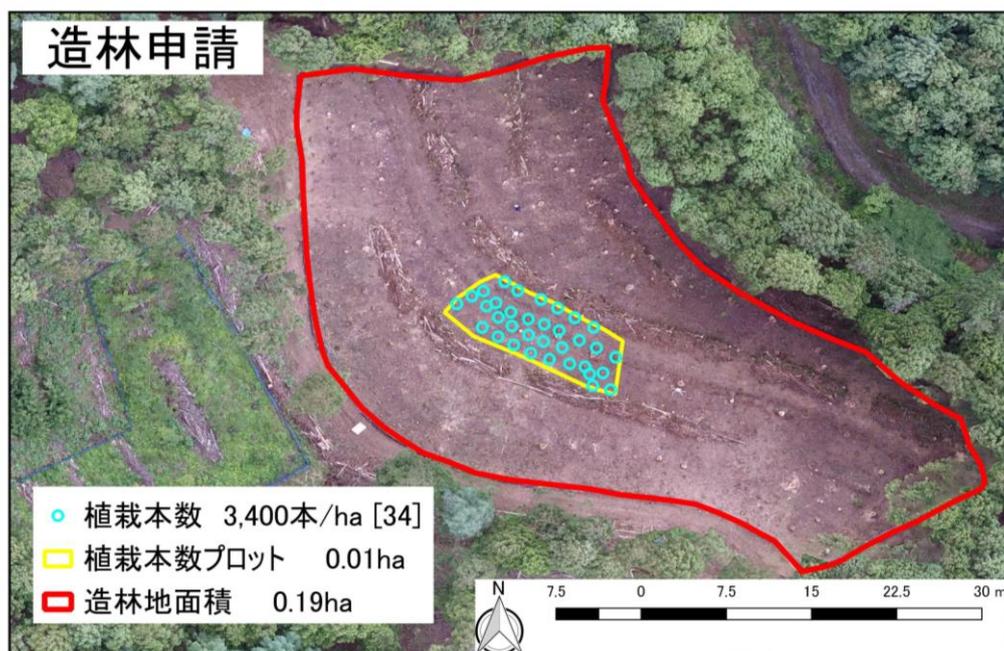


図 2-13 オルソ画像を使用した植栽本数の計測と申請イメージ

- 森林業務に有効な QGIS プラグインの紹介
 - 路網計画補助ツール (Forest Road Designer)

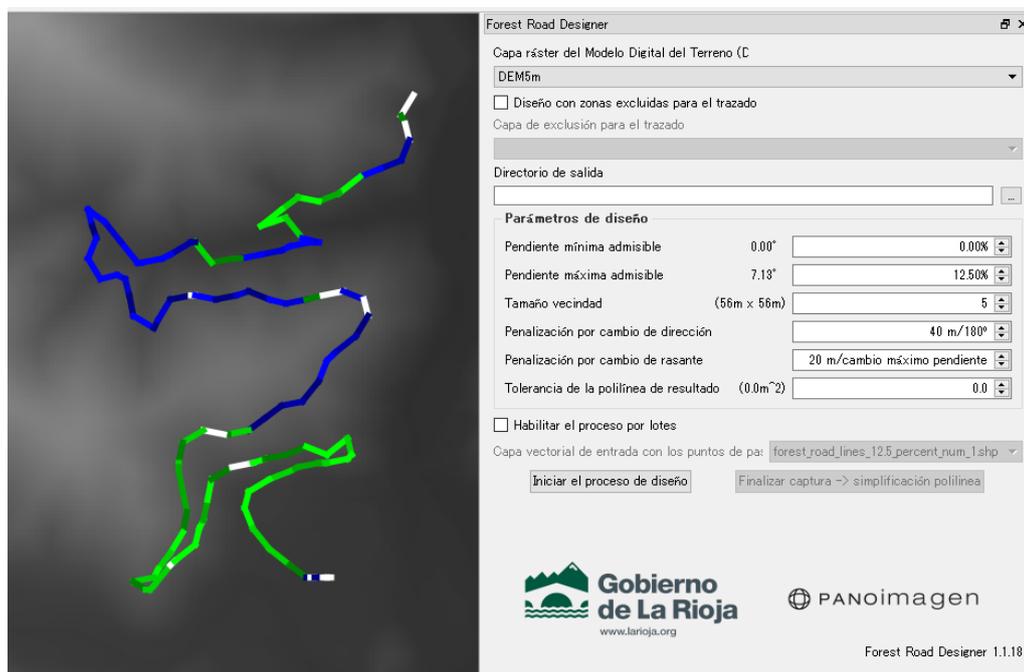


図 2-14 地形データ (5mDEM) 上に自動で作成した路線計画

- 位置情報の付いた写真の取り込み (photo_to_kmz、eVis)

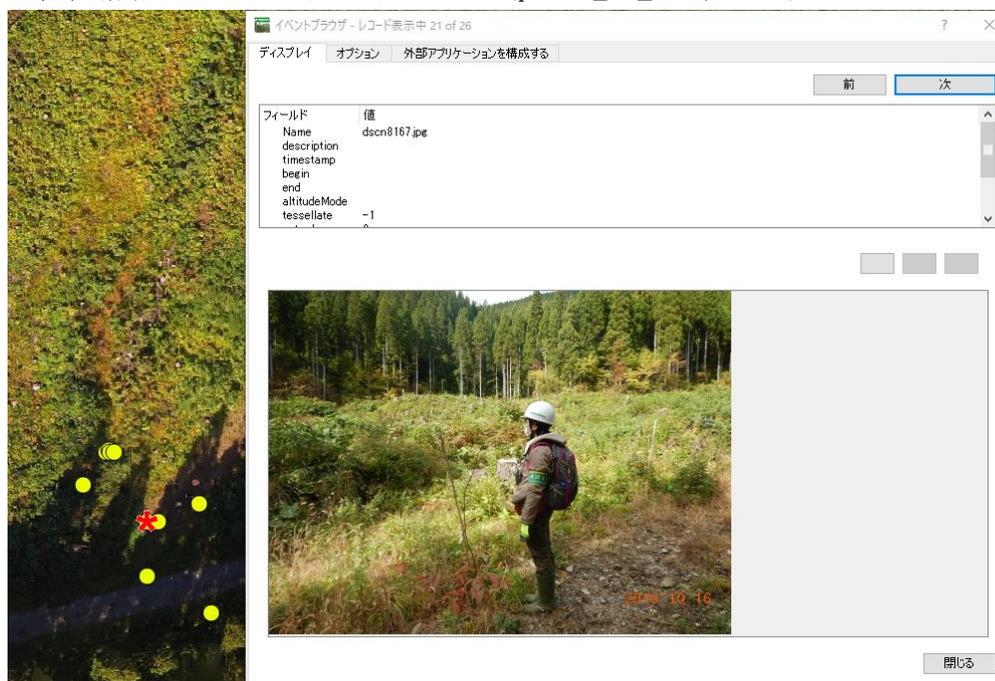


図 2-15 写真表示のイメージ

位置情報付き写真から写真撮影地点 (●) を表示し、選択した撮影地点 (★) の写真を表示している。

3章. アンケート調査結果

研修会の参加者 10 名の年齢は 20 代～40 代が各 3 名ずつ、60 代以上が 1 名、実務経験年数は 5 年未満 4 名、5 年以上 5 名、無回答 1 名という構成であった。林業若手にも、経験者にも、共に関心がある内容の研修であったといえる。

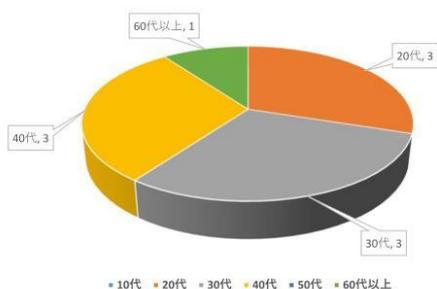
令和元年度スマート林業普及促進研修会【アンケート実施結果】



○受講者の年齢層と実務経験年数について

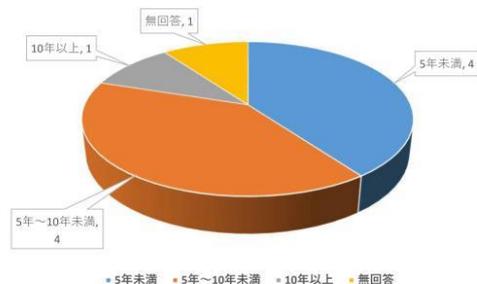
●年齢層

年代	人数
10代	0
20代	3
30代	3
40代	3
50代	0
60代以上	1



●実務経験年数

実務経験年数	人数
5年未満	4
5年～10年未満	4
10年以上	1
無回答	1



次の 6 問について研修会参加者の声を収集した。

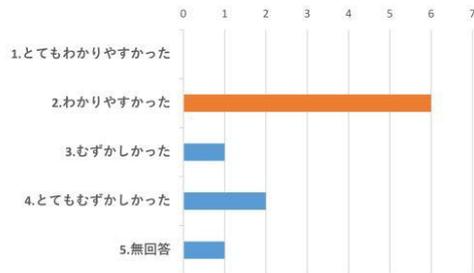
<スマート林業・研修会について>

- 問 1. 研修会についての満足度
- 問 2. 普段の業務においてドローンなどの ICT 技術の活用状況
- 問 3. 今後、スマート林業を実践していく上で学びたいこと
- 問 4. 普段の業務（作業、場面）の中で ICT 化が進めば良いと思うこと
- 問 5. 今回の研修会で印象に残ったこと
- 問 6. 研修会に対するご意見、ご感想

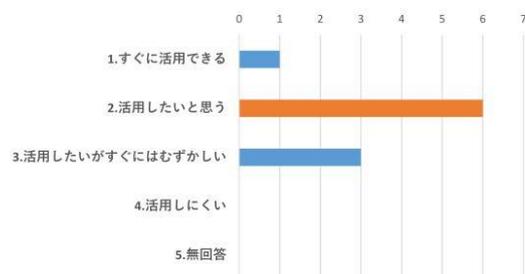
講師側からは、受講生のパソコン操作能力は高く、遅れることなく実習が進められたと見えたが、アンケートでは「とても難しかった」「パソコンが苦手」という回答も見られた。2 人で 1 台のパソコンであったため、パソコンに慣れた人が中心に操作していたと考えられる。

問1 研修会についての満足度に○をつけてください。また、理由もお聞かせください。

理解度	回答数
1.とてもわかりやすかった	0
2.わかりやすかった	6
3.むずかしかった	1
4.とてもむずかしかった	2
5.無回答	1



有用性	回答数
1.すぐに活用できる	1
2.活用したいと思う	6
3.活用したいがすぐにはむずかしい	3
4.活用しにくい	0
5.無回答	0



問1 研修会についての満足度に○をつけてください。また、理由もお聞かせください。

◆理解度に関する理由

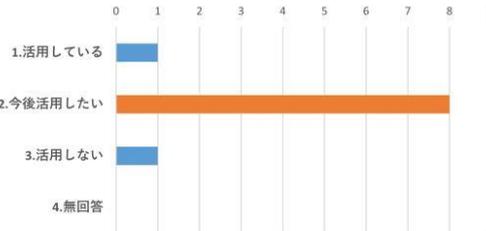
- 講師の説明が早かったがテキスト読めばなんとかなりそう。
- 密度の濃い研修でした。
- パソコンの慣れ。

◆有用性に関する理由

- すでに活用している、図面作成、面積計算・作業路の長さの計算など。
- 会社で使っているGISは、また別だが、用途毎にQGISも活用して施業提案等をすすめたいと思った。
- ドローンの活用法などを学び、普段の作業に活用した場合に作業コストをかなり減らせると思ったから。
- 無料ソフトを使ったものはすぐに取り入れることが出来るのでとてもよかった。機材やソフトを購入しなければならないものは、これから相談が必要。

問2 普段の業務においてドローンなどのICT技術を活用していますか。
お答えいただいた項目に応じて事例、用途または理由についてお答えください。

活用について	回答数
1.活用している	1
2.今後活用したい	8
3.活用しない	1
4.無回答	0



◆ドローン所有の事業者

○ドローンを持っているがまだ写真をとるぐらいにしか使っていないのでオルソ画像を使った図面作成など出来るようになりたい。

◆今後活用したい用途や理由

- 民有林の立木材積、調査として。
- 活用はしたいのだが、使用が難しい。購入した際に、専門業者が直接指導・教育に来てくれて、その後のメンテ、質問にもこたえてくれたら活用したい。それが可能なら、ドローン新商品、新しいソフトなどが発売された時、そちらの業者も売りこみやすくなると思います。
- 補助金の申請書類や、施業の計画を立てたりするのに活用したい。
- 活用したいと思っているが、前段の準備の敷居が結構高い。

問3 今後、スマート林業を実践していくうえで学びたいことをお聞かせください。

- 民間でも、ドローンを使ったオルソ化が広がっているように、今後は航空レーザでの測量等が安価になり次第、そちらも学んでみたい。
- 普段、事務仕事をしていない分、パソコンが苦手。現場中心に作業している人にもわかりやすいパソコンの使い方を学び、その上でもう一度今回の授業を受けたい。
- ・林業の最新技術を学ぶ研修。(林業用高性能機械(最新機種)の紹介)、作業の効率化を図った作業改善の事例等研修)
 - ・林業のコスト低減のための研修(仕事のムダを無くすための研修、改善活動のコツを学ぶ研修)
- 材積調査。
- 実際にICT技術を利用した施業モデルが知りたい。

問4 普段の業務の中でこんなところ（作業、場面など）でICT化が進めば良いと思うことがありましたらお聞かせください。

- 検知業務（丸太の径や材積の自動化）、森林データの共有。
- GIS化した情報をGPSにおとしこみ、現場作業員一人一人が即座に現場で修正できるように、また、民国ともに情報の共有化の進展。
- ドローンで飛行しながら、カメラ画像に林班が画面上に出たりしたらいいんじゃないかな？ムリかな...
- 山林の立木の本数、材積の調査。測量。山林の境界確認。
- 材積調査、地質調査。
- 作業路網の測量や検査。
- 素材の検収、施工の管理。

問5 今回の研修会で印象に残ったことをお聞かせください。

- 知らないことを色々知る事ができた。
- 他事業体でのICTの使用例や、仕様ソフトの照会がためになった。
- ドローンを飛ばすことよりも、パソコン操作の難しさが印象に残った。
- ドローンの研修を行って思ったより出来ることが多くて作業での活用を検討しようと思った。
- スマート林業を使用しての成果物を県の検査で検討しているという点。
- 役所がどの程度認めるか？（現状ではNG）
- 女性の活躍。
- GISの良さ。

問6 研修会に対するご意見、ご感想をお書きください。

○とてもためになりました。

○何をするにも、パソコン操作だと思う。現場中心で、パソコン苦手な人のための講習があったらありがたい。それは、パソコン教室にも似ているが、現場人が、活用できるパソコン操作教室みたいなもの。

○今回はICTを活用したスマート化を学びとてもいい経験になった。次回は改善活動などによる低コスト化、効率化を図れるようにするための研修なども行えばいいのではないかと思う。

○今後も何かしらの企画を考えてほしい。

○出来れば1日に圧縮してやっていただけると助かります。

4章. 今後に向けて

地理空間情報や ICT 等の先端技術を活用し、森林施業の効率化・省力化等を図る「スマート林業」の実現に向けた取り組みを推進することを目的に、新しい技術の運用方法を学ぶ機会としてドローン活用研修、GIS 活用研修を開催した。

ドローンを活用することで、机上で行える作業が増え、現場作業の負担が減り、効率性と安全性を高めることができる。アンケートからもうかがえるように、現場の方々は新しい技術の導入に意欲的であり、その意欲に沿う研修会を今後も開催することで人材を増やしていくことが大切である。

今回はパソコンを2人で1台の利用としたことから、アンケートの結果からはパソコンに慣れた人が中心に操作し、不慣れな人は見ているだけという状況が推察された。新技術の導入に関する研修においては、林業に従事する様々な年代と経験年数をもつ従事者が共同できる講習会を開催し意見交換をできることが望ましい。一方で、パソコンに不慣れな人向けの入門編と、より高度な内容とに分けた研修も効果的であると考えられる。

そこで、様々な技術を紹介し、導入の可能性について意見交換をする全体研修と、入門編、応用編に分けた実習を中心とした研修を組み合わせることも考えられる。ただし、応用編においては材積推定など、大館市にはない航空レーザ計測データ等を用いる内容も必要となってくるため、実効性のある研修とするためには地域のデータ整備も必要になると言える。例えば、ドローン写真を用いた材積推定は、図 4-1 のように航空レーザ計測による精度の高い地盤高データ (DEM) とドローン写真により作成する表層高データ (DSM) から樹高や材積を推定する。

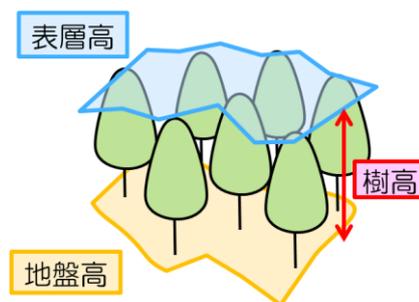


図 4-1 樹高推定の概念図

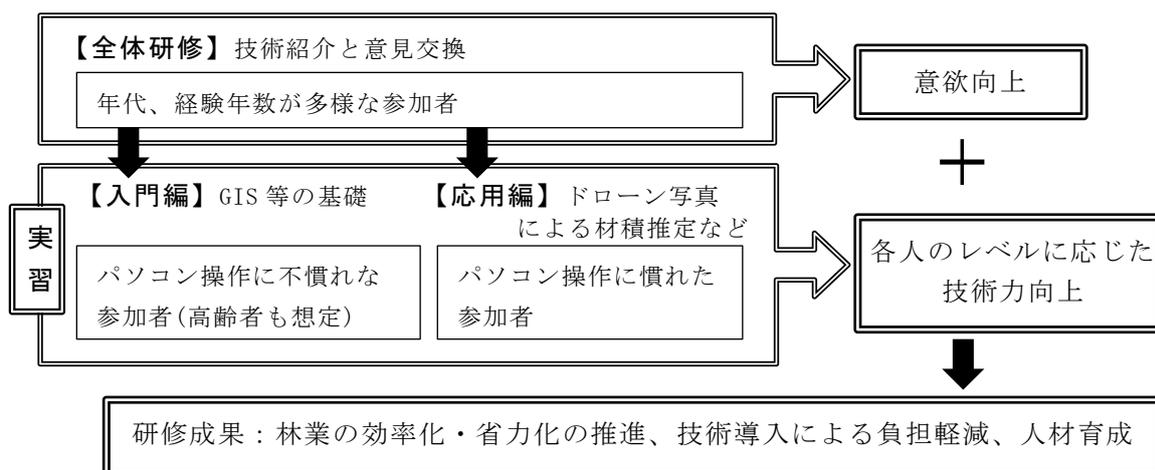


図 4-2 効果的な研修

人手不足の林業の効率化を目指し、技術導入が人の負担を軽減させ、林業のイメージ向上と人材の増加につなげることが研修会の重要な役目である。

地域林政アドバイザー事業 スマート林業普及促進業務
業務報告書
令和2年2月

業務受託：一般社団法人 日本森林技術協会

〒102-0085 東京都千代田区六番町 7 番地

TEL：03-3261-5281（代表）

ドローン研修担当：塔筋太郎、鏡内康敬

GIS活用研修担当：大萱直花、荒井恭子