

林野庁委託事業

令和4年度

森林作業システム高度技能者育成事業

報 告 書

令和5年3月

林 野 庁

はじめに

本報告書は、一般社団法人フォレスト・サーベイが受託した、令和4年度林野庁委託事業である森林作業システム高度技能者育成事業について、その実施結果をとりまとめたものです。

当該事業では、低コストで高効率な作業システムを構築し、安全性と生産性を向上する高度な技能を有する現場技能者の育成と森林作業システムを高度化する技術の確立やその普及を図るため、新技術を活かした森林作業システムの教材等の作成、育成研修（集材機研修、タワーヤード研修及び森林作業システム研修）及び森林作業システムに関する研修の講師を育成するための指導者研修等を行いました。

事業の実施並びに報告書の取りまとめに当たっては、検討委員会の委員、林野庁及び関係各位のご指導、ご助言を多くいただきました。ここに記して御礼を申し上げます。

令和5年3月

一般社団法人 フォレスト・サーベイ

代表理事 黒澤 卓

※ 林野庁ウェブサイトでの公開にあたっては、研修受講生及び熟練技能者（研修講師）の個人名を非公開とする。

目次

第1章 事業の全体概要.....	4
1.1 事業の概要	4
1.2 事業期間等	5
1.3 事業の実施体制.....	5
第2章 実施内容	7
2.1 検討委員会の開催.....	7
2.2 新技術を活用した森林作業システムの教材等の作成.....	9
2.2.1 概要	9
2.2.2 現地調査の実施.....	9
2.2.3 研修プログラムの開発.....	13
2.2.4 教材の作成.....	13
2.3 育成研修の実施.....	14
2.3.1 概要	14
2.3.2 研修実施希望者の募集.....	15
2.3.3 研修実施主体との役割分担.....	16
2.3.4 研修実施場所の選定.....	16
2.3.5 講師の確保.....	18
2.3.6 事前確認の実施.....	20
2.3.7 受講生の募集.....	20
2.3.8 実施内容.....	21
2.3.9 実施結果.....	32
2.3.10 アンケート結果.....	41
2.4 指導者研修の実施.....	57
2.4.1 概要	57
2.4.2 受講の要請.....	57
2.4.3 実施内容.....	58
2.4.4 アンケート結果.....	60
第3章 今後の課題	61
3.1 育成研修の講師の育成.....	61
3.2 育成研修の講師の確保.....	61
3.3 新しい技術の普及.....	61
3.4 架線集材の人材育成.....	62

第1章 事業の全体概要

1.1 事業の概要

【事業の目的】

本格的な利用期を迎えている森林資源の循環的な利用を図り、森林の公益的機能の高度発揮と持続的な林業経営を進め、林業の成長産業化を実現するためには、林業の生産性の向上を図ることが必要である。そのため、木材産業現場における効率的な作業システムを実践するとともに、ICTや新技術を活用した「林業イノベーション」を推進し、林業現場へ導入していくことが重要となっている。

本事業は、低コストで高効率な作業システムを構築し、安全性と生産性を向上する高度な現場技能者の育成と新技術を活かして森林作業システムを高度化する技術の確立やその普及を図ることを目的とした。

【事業の概要】

本事業では、森林作業システム高度技能者及び安全で効率的な架線集材を実施することができる技能者（以下、「高度架線技能者」という。）を育成するための研修、森林作業システム研修の講師を育成するための指導者研修を実施した。

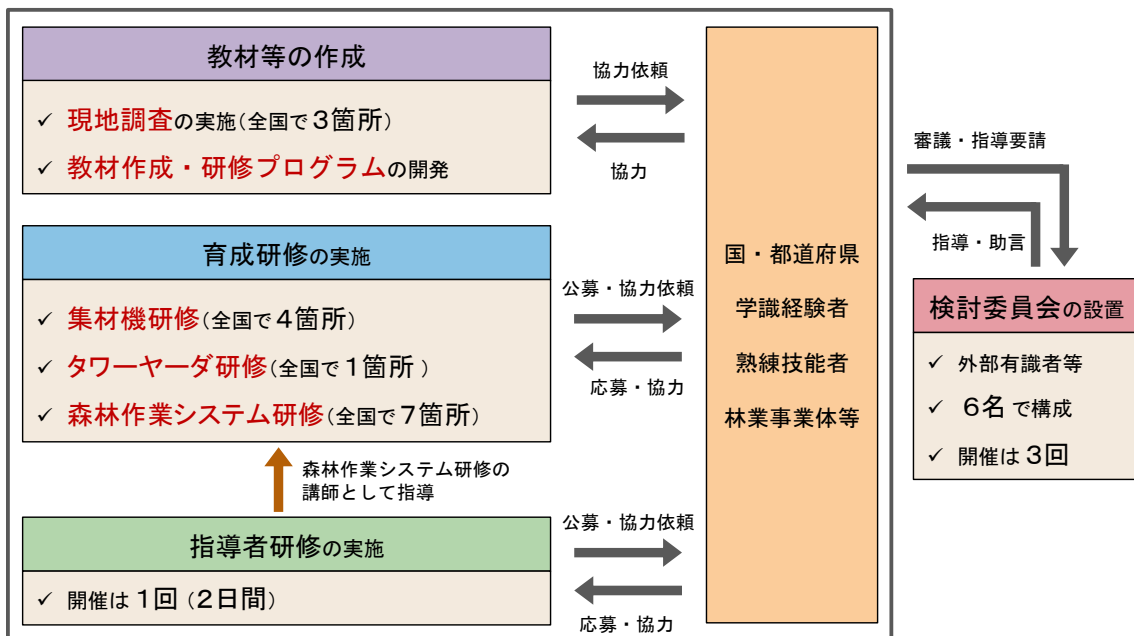


図 1.1 事業概要

【事業名】

令和4年度 森林作業システム高度技能者育成事業

1.2 事業期間等

【事業期間】

令和4年5月23日～令和5年3月10日

【受託者】

一般社団法人フォレスト・サーベイ

〒358-0022 埼玉県入間市扇町屋 1-4-17-305

1.3 事業の実施体制

【事務局】

本事業は、一般社団法人フォレスト・サーベイ（以下、「フォレスト・サーベイ」という。）の森林技能者育成事務局が実施した。総括・管理する事務局長のもとに、業務ごとに責任担当者を配置し、他の業務との調整を図りつつ、適切な人員を配置する体制を構築した。

主な事務局職員及び分担は、以下のとおりである。

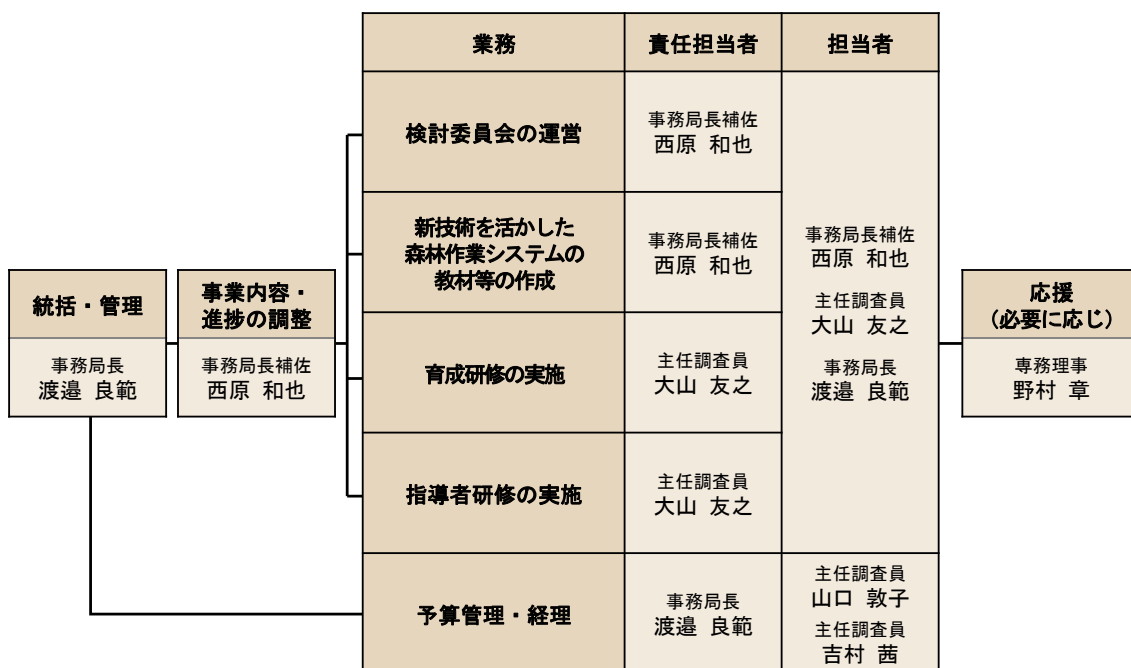


図 1.2 主な事務局職員及び分担

【検討委員会】

本事業の円滑かつ効率的な実施を図るため、森林作業システムの知見・知識を有する学識経験者や行政担当者、指導的立場にあり豊富な作業経験を有する熟練技能者による検討委員会を設置し、研修の実施等について指導・助言を得た。

検討委員会の構成員は、以下のとおりである。

表 1.1 検討委員一覧

氏名	所属
上村 巧	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 伐採技術担当チーム長
酒井 秀夫(座長)	国立大学法人 東京大学 名誉教授
仲尾 浩	有限会社 愛美林 本社総括本部代表取締役
長谷川 尚史	国立大学法人 京都大学 フィールド科学教育研究センター 森林育成学分野 准教授
前田 章博	前田商行 株式会社 代表取締役
山崎 敏彦	高知県立森林技術センター 森林経営課長

注) 50音順

第2章 実施内容

2.1 検討委員会の開催

検討委員会は、計3回開催した。その概要は、以下のとおりである。

なお、第1回検討委員会では、長谷川委員はオンラインによるWeb参加であり、第3回検討委員会では、長谷川委員は欠席のため書面により意見を伺った。

表 2.1 第1回検討委員会の概要

開催日時	令和4年6月24日（金） 14:00～16:00
開催場所	東京都千代田区六番町7番地 日林協会館5階会議室
出席者	【検討委員】上村 巧、酒井 秀夫（座長）、仲尾 浩 長谷川 尚史（Web参加）、前田 章博、山崎 敏彦 【林野庁】大川 幸樹、藤野 和代、安藤 暁子 【事務局】渡邊 良範、西原 和也、大山 友之
議題	(1) 事業の概要とスケジュール (2) 新技術を活かした森林作業システムの教材等の作成 (3) 育成研修の実施 (4) 指導者研修の実施 (5) その他

表 2.2 第2回検討委員会の概要

開催日時	令和4年12月20日（火） 14:00～16:00
開催場所	東京都千代田区六番町7番地 日林協会館5階会議室
出席者	【検討委員】上村 巧、酒井 秀夫（座長）、仲尾 浩、 長谷川 尚史、前田 章博、山崎 敏彦 【林野庁】増田 義昭、藤野 和代、安藤 暁子 【事務局】渡邊 良範、西原 和也、大山 友之
議題	(1) 育成研修等の進捗状況 (2) 現地調査の結果 (3) 新技術研修プログラムの骨子案 (4) 新技術研修の研修教材の骨子案 (5) その他

表 2.3 第3回検討委員会の概要

開催日時	令和5年3月2日（木） 14:00～16:00
開催場所	東京都千代田区六番町7番地 日林協会館5階会議室
出席者	【検討委員】上村 巧、酒井 秀夫（座長）、仲尾 浩、 長谷川 尚史（書面）、前田 章博、山崎 敏彦 【林野庁】増田 義昭、藤野 和代、安藤 暁子 【事務局】渡邊 良範、西原 和也、大山 友之
議題	(1) 育成研修の実施結果 (2) 新技術研修プログラムの最終案 (3) 新技術研修の研修教材の最終案 (4) その他

【検討委員会の実施】

	
<p>第1回検討委員会</p>	<p>第1回検討委員会（オンライン）</p>
	
<p>第2回検討委員会</p>	<p>第3回検討委員会</p>

2.2 新技術を活用した森林作業システムの教材等の作成

2.2.1 概要

林業の生産性を向上させるためには、木材生産現場における効率的な森林作業システムを実践するとともに、新技術を活用した「林業イノベーション」を推進し、林業現場へ導入するための基礎となる知識が必要になる。

このため、新技術の導入事例等に関する既存資料を収集し、その中から、詳しい導入事例や活用事例等を聞き取るための現地調査を実施した。

そして、調査・収集した資料を分析して、新技術の活用に向けた現場技能者向けの教材を作成し、研修プログラムを開発した。

2.2.2 現地調査の実施

新技術の導入に向けた組織づくりやデータ活用等により、森林作業システムの改善に取り組んでいる事業者等から、詳しい導入事例や活用事例等を聞き取るための現地調査（全国3箇所）を実施した。

また、森林・林業・環境機械展示実演会に参加して、先進的な林業機械や新技術の取組事例を調査した。

表 2.4 現地調査箇所

番号	都道府県	調査日	事業者名	取組み内容
1	長野県	11/7	北信州森林組合	レーザ計測等で把握した森林情報を活用して作業計画を効率的に行う事業者
2	岡山県	9/9	株式会社 森淵林業	日報管理から労働生産性等を把握して PDCA の活用に取り組む事業者
3	高知県	9/12	株式会社 とされいほく	遠隔操作で架線集材を行う機械を調査・実証する事業者

表 2.5 現地調査の結果概要

1. 現地調査票（北信州森林組合）

調査項目Ⅰ GIS の活用
<ul style="list-style-type: none"> ・GIS で整理した情報を使用しても、現場での確認は必ず実施する。 ・GIS で整理した情報を活用することで、土砂崩れが発生しそうな危険な箇所や岩場、集水の予測等が図面上で読み取ることが可能となり、路線設計が効率化する。 ・森林資源量がある程度わかるようになるため、出材量の予測がしやすい。 ・経験が少ない人でも、理解がしやすい資料を用意することが可能となる。 ・森林施業プランナーは、森林所有者と境界確認を行う際に、あらかじめGIS で境界となる箇所にラインを描いた図面を用意することで立ち会いが円滑に進む。 ・施業前と施業中、施業後にドローンで写真を撮影する。
調査項目Ⅱ GNSS の活用
<ul style="list-style-type: none"> ・フォワーダに丸太を積み込むときに数量を把握している。 ・ハーベスタやフォワーダの位置情報は、現状で取引情報としての必要性がないので使用していない。 ・在庫管理の場面では、高精度の位置情報は不要である。山土場の位置は決まっているため、作業の進捗が分かれば、その流れで丸太の場所が把握できる。 ・森林所有者に結果報告をするため、どここの山から出材したかという情報が必要となる。 ・RTK 測位という高精度のGNSS 測量は、基地局を設置して使う。険しい地形で全体を踏査できない時に便利である。
調査項目Ⅲ 丸太検知アプリの活用
<ul style="list-style-type: none"> ・トラックの積込量が検知アプリでデジタル化できるため、最終的な出材量がわかる。 ・進捗状況の情報は、現場側も進捗確認のために活用する。 ・フォワーダに積み込んだタイミングで丸太の検知を行い、森林所有者ごとに仕分ける。 ・フォワーダに積み込んだ際に検知をするため、フォワーダに積み卸しに携わる者が入力する。誰がどの現場でいつデータを収集したか分かる。 ・データのとりまとめは、表計算ソフトのマクロ機能を使う。作業をした時間やどこでどれだけ作業をしたかを整理して管理する。
調査項目Ⅳ 現場での情報管理に向けた取組み
<ul style="list-style-type: none"> ・現場単位で投入した人、機械、購入した器材などを入力して把握する。 ・作業日報では、作業量のほかに購入した器材を記す。これにより、コストが分かる。 ・現場技能者には紙に作業日報を書いてもらい、パソコンで入力する。 ・作業日報の活用は、オリジナルの集計表を用いて整理する。 ・機械の稼働状況の把握は、作業日報とは別の入力シートで管理する。1日の作業終了時にアワーメータを記録する。 ・機械の稼働状況がクラウドで分かるようになると活用しやすくなると思う。

2. 現地調査票（株式会社 森淵林業）

調査項目Ⅰ 作業日報の集計結果の活用

- ・作業日報に「どの現場に、どれくらいの時間従事したか」を記入してもらうことで、現場ごとの労働時間を集計することが可能になる。これにより、当初の見積もりと実際のコストと比較して振り返ることなどができる。
- ・現場技能者のモチベーションの向上を促すためでもある。経験を積むごとに、作業量がどれくらい増えたかが数値で分かると本人のやる気につながる。
- ・作業日報に入力した森林作業道の作設延長を集計していくと、その現場の現在の森林作業道の作設延長が分かる。現在の森林作業道を作設した延長を確認することで、伐倒作業等を開始する日を決める際の参考にできる。
- ・伐倒では、現場ごとに作業量が大きく変わる。立木の大きさや下層植生等の違いにより、同じ現場でも1日当たりの伐倒の作業量は違う。作業日報を書くことで、現場の特性に応じた作業量の目安が分かるようになる。
- ・山土場の丸太の量は、作業日報を集計した結果と現場からの生の声をもとに推定する。
- ・トラックの配車計画は、山土場の規模と推定した山土場にある丸太の生産量を参考に決めている。山土場の規模で、走行可能なトラックの種類が異なる。
- ・現場ごとに山土場の規模が異なるため、山土場にどれだけ置いておけるかを把握することも必要である。
- ・山土場にある丸太は、現場の班長が管理している。トラック何台分の量があるかを判断して、トラックの配車に関する連絡をするようになっている。
- ・実績結果から、機械の稼働率が分かる。稼働率が低い機械が分かると、今後も保有しておくべきかどうかを検討する際の参考にできる。

調査項目Ⅱ 日報管理アプリの使用

- ・現場技能者が個別に入力することで、毎日の作業量を意識して作業に取り組める。また、経験に応じた成長の度合いを自分で数値として確認ができる。
- ・日報管理アプリに入力したデータは、CSV形式で出力される。このため、表計算ソフトで集計すればいつでも確認することができる。また、表計算ソフトでアレンジすることができるため、知りたい情報を分析することができる。
- ・現場技能者から「どれくらい作業が進んでいるか」を聞かれた時などに、集計して確認することがある。現場技能者は、確認することで現場の進捗管理に活かしている。
- ・途中の工程の作業量の把握は、実際の数値と多少の誤差があっても許容している。
- ・位置情報の記録ができればよいが、現状の日報管理アプリでは取得できない。
- ・入力の仕方は、社内で定めておくと整理しやすい。例えば、フォワーダによる小運搬では、山土場から積む作業と集積場所に降ろす作業の時間を含めての時間を入力するように統一している。
- ・入力項目に「その他」があるが、機械の修理にかかった時間を「その他」に入力すると、原因分析ができない。そのため、修理の時間も主な作業工程の中に記入して、「その他」には、修理した作業内容をメモとして記入している。

3. 現地調査票（株式会社 とされいほく）

調査項目Ⅰ 遠隔操作による架線式グラップルの機械性能
<ul style="list-style-type: none">・先山の荷掛け者が危険な場所に立ち入らずに済むため、労働強度の軽減につながる。・木材が見えれば、リモコン操作で対応できるため、内角作業がなくなる。・重量オーバーは、音声で知らせてくれる。・ロージングブロックより、木材は多くつかめない。・グラップルでつかむため、自動荷外しフックは不要となる。・架設・撤収の手間は、従来型と比較して特に変わらない。
調査項目Ⅱ 遠隔操作の集材機を使用した場合の人員配置
<ul style="list-style-type: none">・土場からのリモコン操作は、2～3日あれば習得は可能である。・先山からの荷掛けの場合は、ホールバックラインの動き等に気を付ける必要があるため、荷掛けの経験が必要である。ホールバックラインの調整を誤ると、乱巻きになってしまうため、注意が必要である。・集材機のオペレーターが不要となり、土場と先山の2人体制での作業が可能となる。・土場での作業手がリモコン1個、先山の荷掛け手がリモコン1個を持って、それぞれが操作をする。搬器がある程度移動すると、リモコンを操作する担当を交代する。土場の近くは土場の作業手が操作をして、先山の近くは先山の荷掛け手が操作を担当する。・土場では、重機の中からリモコン操作が可能になる。・ロージンググラップルの操作中は、LEDランプが点灯するため、動いていることを目視で確認できる。また、LEDの色により、バッテリーの残量が分かる。
調査項目Ⅲ 遠隔操作の集材機を使用した場合の作業計画
<ul style="list-style-type: none">・伐倒しながら集造材を行うことで、1つの現場にかかる作業日数の短縮につながる。・搬器につけるスリングが不要となる。・ロージンググラップルは、ひき込みを考慮して地面との高さがある程度確保できないと難しい。・ロージンググラップルは500kg程度あり通常の重錘より重いため、スパンが長い架線では吊荷荷重が極めて少なくなる。このため、長距離架線は不向きかも知れない。・ロージンググラップルが掴みやすいように伐倒の順序と方向を考えながら伐倒をすると、作業の効率が高まる。
調査項目Ⅳ 架線式グラップルのメンテナンス
<ul style="list-style-type: none">・ロージンググラップルの作動油の量等の確認が難しい。なぜならば、作動油の量を確認するゲージが外からでは目視することができないためである。このため、「だいたいこれくらい入っている」という感覚で作業油を入れることになる。・作動油を入れすぎると、操作中にあふれて出てしまう。ただし、作動油は、自然に配慮した成分の油を使用しているため、環境への負荷は少ない。・日常のメンテナンスとして、グラップルに油をさしている。・不具合が発生した場合は、メーカーやサービス会社（代理店）に修理を依頼する。

2.2.3 研修プログラムの開発

調査・収集した資料を分析して、新技術を活用した森林作業システムを実践できる現場技能者の育成を図るための研修プログラムを開発した。

研修プログラムは、現場技能者が新技術を木材生産現場へ導入するためのヒントを得られるような内容とした。

研修日程は、下記のような1日間のプログラムとした。

表 2.6 研修プログラムの研修日程

時間	内容
9:00～9:15	開講式、オリエンテーション、自己紹介
9:15～12:00	【講義】：研修教材「新技術を活かした森林作業システム」
13:00～15:00	【事例紹介】：「これから始める木材生産現場のデジタル化」の紹介 ① オープンソースを活用した木材生産の計画 ② 作業日報を活用した木材生産の管理
15:00～16:45	【グループワーク】：新技術を活用した解決方法の検討
16:45～17:00	アンケート記入、閉講式

2.2.4 教材の作成

調査・収集した資料を分析して、新技術を活用した森林作業システムを実践できる現場技能者の育成を図るための教材を作成した。

教材は、現場での使用を考慮して、写真・図等を多用するとともに、記載項目ごとにポイントを整理するなど、分かりやすい内容とした。

教材の構成は、下記のとおりである。

表 2.7 教材の構成

章	内容
第1章	林業の課題と新技術の役割
第2章	新技術を活用できる人材の育成
第3章	木材生産現場における新技術導入の取組み
第4章	これから始める木材生産現場のデジタル化

2.3 育成研修の実施

2.3.1 概要

育成研修では、高度架線技能者の育成を目的とした集材機研修、タワーヤード研修及び森林作業システム高度技能者の育成を目的とした森林作業システム研修を実施した。

各研修の概要は、以下のとおりである。

a. 集材機研修

作業指揮者としてのリーダーシップを有し、生産性を意識した作業計画の立案や安全性を考慮した架線作業を実施できる者の育成を目的とした集材機研修を実施した。

『高度架線技能者技術マニュアル 2014』及び平成 29 年度事業において見直された『高度架線技能者育成プログラム（集材機編）』を用いて行った。

b. タワーヤード研修

タワーヤード方式による使用機械に応じた安全で効率的な架線作業を実施するために必要となる知識等を有した者の育成を目的としたタワーヤード研修を実施した。

『高度架線技能者技術マニュアル 2016（タワーヤード編）』及び平成 28 年度事業に作成された『高度架線技能者育成プログラム（タワーヤード編）』、令和 2 年度事業で作成された『高度架線技能者育成プログラム（タワーヤード編【現地見学無し】）』を用いて行った。

c. 森林作業システム研修

効率的な線形で作設された路網を活用して、安全で効率的な森林作業システムを構築し実践できる者の育成を目的とした森林作業システム研修を実施した。

『研修教材 2019 路網を活かした森林作業システム～森林作業システム構築の基本～』及び平成 30 年度事業により作成され、平成 31 年度事業により見直された『森林作業システム高度技能者育成プログラム』を用いて行った。

2.3.2 研修実施希望者の募集

育成研修の実施を希望する都道府県や森林組合・林業事業体等（以下、「研修実施主体」という。）を募集し、フォレスト・サーベイが県共催型とOJT型による研修の実施箇所を選定した。

実施箇所の選定に当たり、事業開始直後に、都道府県に対して、研修事業の周知等の協力依頼と同時に、研修実施希望を確認した。

また、森林組合や林業事業体等（森林作業道作設オペレーター育成研修の講師経験者や架線作業の熟練技能者が所属する事業体、これまで育成研修等を受講した事業体（約400事業体））に対し、OJT型による研修の実施希望や近隣で研修を企画した際の参加希望を直接確認した。

このほか、多くの研修実施希望者を確保できるように、森林管理局に対しても研修の概要をまとめたリーフレットを送付するとともに、研修の周知についての協力を要請した。さらに、フォレスト・サーベイのWebサイトにはリーフレットを掲載した。

育成研修の実施形態及び開催までの流れは、以下のとおり実施した。

表 2.8 育成研修の実施形態

実施形態	内容
県共催型	都道府県と共同で実施
OJT型	森林組合や林業事業体等が職場内研修として実施

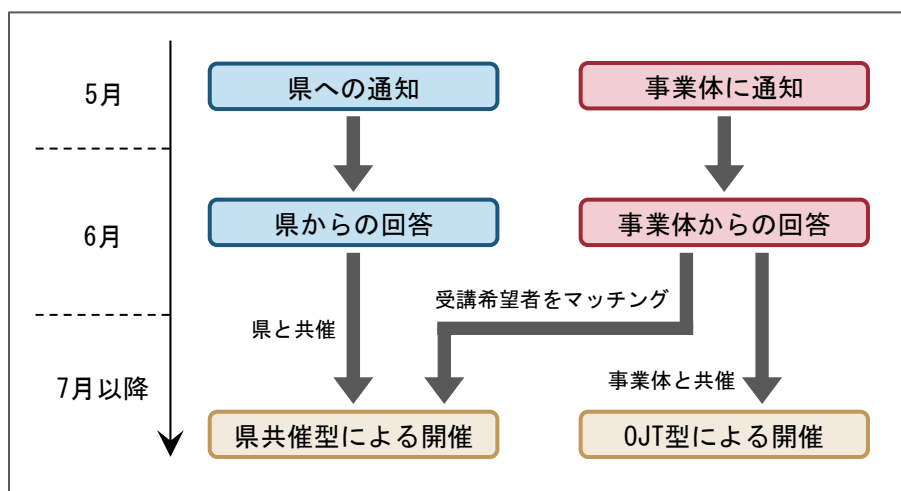


図 2.1 育成研修の開催までの流れ

2.3.3 研修実施主体との役割分担

フォレスト・サーベイは、研修実施主体に対して、担当職員を配置して、電話やメール等によるサポート体制を整えた。研修実施主体と綿密に連携・調整を図り、研修実施に向けて準備を効率的に行った。

フォレスト・サーベイと研修実施主体の役割分担は、以下のとおりである。

表 2.9 研修実施主体との役割分担

区 分	役割分担
フォレスト・サーベイ	<ul style="list-style-type: none"> ・研修カリキュラム等の提示 ・講師の選任・派遣依頼等の事務手続き ・研修教材・器材等の提供及び会場確保の協力（事前確認等） ・現地研修の安全・進捗管理及び講義の実施 ・研修経費の支払い（講師の謝金・旅費等を含む）
研修実施主体	<ul style="list-style-type: none"> ・受講生の募集、受講要件の確認 ・研修会場の確保 ・講師との日程調整 ・研修資料（地形図等）・器材（梯子等）の準備・協力 ・現地研修の安全・進捗管理への協力

2.3.4 研修実施場所の選定

研修実施場所は、研修実施主体等の協力を得ながら選定した。どの現地会場にも共通して、研修の日程を無理なく実施できるように、室内会場からのアクセス等に留意した。

各研修の研修会場及びその選定基準は、以下のとおりである。

表 2.10 育成研修の研修会場

研修の種類	研修会場
集材機研修	①室内会場、②架線計画実習会場、③支柱作設実習会場 ④架線集材現場見学会場、⑤ワイヤロープ加工実習会場
タワーヤード研修	①室内会場、②現地見学・実習会場、③架線計画実習会場
森林作業システム研修	①室内会場、②現地見学会場（現地A）、③現地実習会場（現地B）

表 2.11 集材機研修の会場の選定基準

① 室内会場	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 研修期間中（5日間）の使用が可能であり、プロジェクター等が利用できること ✧ 室内会場と現地見学・実習会場までのアクセスが良い場所が望ましい
② 架線計画実習会場	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 路網から近く、伐期に近い立木の存する（皆伐を想定）場所 ✧ 集材範囲等の設定については、事前確認で講師と相談して決定
③ 支柱作設実習会場	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 元柱・先柱を想定した支柱作設が可能で、器材等の運搬が容易な路網近くの場所 ✧ 使用する台付けロープの長さを考慮した立木の選定 ✧ 使用する立木等については、事前確認で講師と相談して決定
④ 架線集材現場見学会場	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 集材機による主索を用いた索張り方式での架線集材現場（現地見学会場が確保できない場合は架線集材のDVD視聴及び架線現場写真を用いた演習を実施） ✧ 架線集材現場を見学することができれば、より現実的な実習が可能となる
⑤ ワイヤロープ加工実習会場	<ul style="list-style-type: none"> ➤ できるだけ屋根のある建物とし、降雨等でも支障なく実施できる場所

表 2.12 タワーヤード研修の会場の選定基準

① 室内会場	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 研修期間中（3日間）の借用が可能であり、プロジェクター等が利用できること ✧ 室内会場と現地見学・実習会場までのアクセスが良い場所が望ましい
② 現地見学・実習会場	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 講師が集材作業を実施している現地を選定 ✧ 初めてタワーヤードでの架線作業を見る受講生が、作業の効率性を認識できるように、架設作業開始から見学できる会場が望ましい
③ 架線計画実習会場	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 架線計画実習地は、過去にタワーヤードで間伐等の集材作業を実施した場所が望ましいが、実際の作業予定地や作業予定が無い場所でも可能 ✧ 机上計画において、講師の実施結果を示すことができれば、効果的な実習ができるため、講師が過去にタワーヤードで伐倒・集材を実施した場所の選定が望ましい ✧ 架線計画の範囲については、張り替え計画を検討することから 10ha を超える広範囲であっても問題ない

表 2.13 森林作業システム研修の会場の選定基準

① 室内会場	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 研修期間中（3日間）の使用が可能であり、プロジェクター等が利用できること ◇ 室内会場と現地見学・実習会場までのアクセスが良い場所が望ましい
② 現地見学会場（現地A）	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 基本的には、講師が所属する事業体の集材作業現場等を選定 ◇ 受講生が所属する事業体の集材作業現場等も、森林作業システムの導入に関する説明ができる場合は選定することも可能 ◇ 作業中・施業後は問わない
③ 現地実習会場（現地B）	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 図面が用意できる施業地 ◇ 公有林・私有林は問わない

2.3.5 講師の確保

集材機研修の講師は、これまでに実施した、試行的運用検討会及び現地検討会の参加者を基本として、全国で200名余の熟練技能者から、研修実施主体の意向を踏まえ、研修会場の近辺に在住している者を選任した。

タワーヤード研修の講師は、研修を実施するタワーヤード研修の対象となり得る機械を所有している事業体の熟練技能者を基本として、研修実施主体の意向を踏まえて選定した。

森林作業システム研修の講師は、フォレスト・サーベイが把握している森林作業システムの熟練技能者を基本として、研修実施主体の意向を踏まえ、研修会場の近辺に在住している者を選任した。

講師の選定要件及び各研修の講師は、以下のとおりである。

表 2.14 講師の選定要件

研修の種類	講師の選定要件
集材機研修	<ul style="list-style-type: none"> ・林業架線作業主任者免許を有している者 ・林業架線事業に7年以上従事している者 ・事業体等で架線作業やワイヤロープの加工等について指導的立場にある者
タワーヤード研修	<ul style="list-style-type: none"> ・林業架線作業主任者免許を有している者 ・現地実習の対象となるタワーヤードを所有している事業体の熟練技能者
森林作業システム研修	<ul style="list-style-type: none"> ・実際の現場における森林施業の経験を有する者（概ね7年以上） ・所属する事業体における現状の森林作業システムを把握している者 ・事業体等で指導的立場にある者

表 2.15 育成研修の講師

研修の種類	氏名	都道府県	所属先	回数
集材機研修		長野県	平澤林産 有限会社	1
		福岡県	新誠木材	1
		熊本県	第一索道商事 株式会社	1
		宮崎県	個人	1
タワーヤーダ研修		岩手県	株式会社 古里木材物流	1
森林作業システム研修		北海道	株式会社 イワクラ	1
		青森県	有限会社 下久保林業	1
		静岡県	有限会社 愛美林	1
		岡山県	株式会社 森淵林業	1
		広島県	株式会社 守岡林産	1
		福岡県	福岡県八女森林組合	1
	長崎県	長崎南部森林組合 諫早支所	1	

森林作業システムの熟練技能者の把握については、事業開始直後に、都道府県に対して、森林作業システムの熟練技能者の紹介をお願いした。また、森林組合や事業体等に対して、ダイレクトメールを出して、森林作業システムの熟練技能者の立候補を募った。

その結果、森林作業システム研修の講師となり得る、フォレスト・サーベイが把握している森林作業システムの熟練技能者は、今年度に新規で11名を追加して現在41名となった。

今年度に追加した森林作業システムの熟練技能者は、以下のとおりである。

表 2.16 今年度に追加した森林作業システムの熟練技能者

No.	氏名	都道府県	所属先
1		北海道	株式会社 イワクラ
2		青森県	有限会社 下久保林業
3		青森県	上磯林業 株式会社
4		青森県	青森県森林整備事業協同組合
5		福島県	株式会社 アメリカ屋
6		長野県	大平林業建設
7		福岡県	福岡県八女森林組合
8		長崎県	長崎南部森林組合 諫早支所
9		宮崎県	山之口造林 有限会社
10		鹿児島県	株式会社 ヤマトク
11		鹿児島県	Link

2.3.6 事前確認の実施

育成研修を効果的・効率的に実施するため、以下のような事前確認を、講師・研修実施主体・フォレスト・サーベイの三者で実施した。

表 2.17 主な事前確認の内容

<ul style="list-style-type: none"> ◇ 研修の内容や研修の進め方の確認 ◇ 研修での役割分担の確認 ◇ 指導内容（労働安全衛生規則等に基づいた指導等）の確認 ◇ 受講生の経験や技術力の確認 ◇ 室内会場の確認（収容人数、プロジェクターの使用、換気の実施等） ◇ 現地会場の地形図、空中写真等の確認 ◇ GISを活用するための資料収集（現地会場の写真、動画の撮影等） ◇ 現地会場の机上計画に係る基礎情報（計画範囲、作業条件、講師案の検討）の設定 ◇ 使用器材の確認 ◇ 緊急連絡先や現地での携帯電話通話可能エリア等の確認

2.3.7 受講生の募集

受講生は、県共催型とOJT型では、研修実施主体が募集した。

各研修の受講希望者には、事前にプロフィールシート等を提出してもらい、事前に技術力や受講資格等を把握した。

受講生募集の際の研修の受講要件は、以下のとおりである。

表 2.18 育成研修の受講要件

研修の種類	研修の受講要件
集材機研修	<ul style="list-style-type: none"> ・高度な架線技術に必要な技能を習得しようとしている者 ・林業架線作業主任者免許を有している者 ・林業架線作業の経験者（ワイヤロープ加工を含む） ・研修期間中も労働災害補償保険の適用を受けている者（個人事業主は問わない）
タワーヤード研修	<ul style="list-style-type: none"> ・タワーヤードによる架線技術に必要な技能を習得しようとしている者 ・林業架線作業主任者免許を有している者 ・林業架線作業の経験者（タワーヤードによる実務経験は問わない） ・研修期間中も労働災害補償保険の適用を受けている者（個人事業主は問わない）
森林作業システム研修	<ul style="list-style-type: none"> ・実際の現場における森林施業の経験を有する者（概ね4年以上） ・所属する事業体における現状の森林作業システムを把握している者 ・今後、事業体等における森林施業の中心となる者 ・研修期間中も労働災害補償保険の適用を受けている者（個人事業主は問わない）

2.3.8 実施内容

2.3.8.1 研修カリキュラム

集材機研修は5日間を、タワーヤード研修及び森林作業システム研修は3日間の日程を基本として実施した。

各研修のカリキュラムは、以下のとおりである。

表 2.19 集材機研修の基本的なカリキュラム

日 程	時 間	内 容
1 日目	9:00～9:15	開講式、オリエンテーション
	9:15～12:00	【講義】：技術マニュアル 第1章 架線集材の必要性と架線系作業システムの動向 第2章 集材機械と索張り方式 第3章 生産性とコストのマネジメント 第4章 作業計画・架線計画
	13:00～14:00	【講義】：技術マニュアル・模型 参考資料 基礎力学等 参考資料 森林施業における ICT 等先端技術
	14:00～17:00	【演習】：作業計画・架線計画 (GIS や DEM 等を活用した架線計画のシミュレーション等)
2 日目	8:30～15:00	【実習】：作業計画・架線計画（現地踏査）
	15:00～17:00	【演習】：作業計画・架線計画（計画立案）
3 日目	8:30～12:00	【実習】：作業計画・架線計画（計画発表・討議）
	13:00～14:30	【演習】：作業計画・架線計画 (集材架線設計計算・生産性予測のシミュレーション)
	14:30～17:00	【講義】：技術マニュアル・意見交換 第3章 生産性とコストのマネジメント（作業日報の作成等） 第5章 集材機による架線作業 第7章 ワイヤロープ等の概要・取扱方法・加工方法 第8章 機械集材装置の点検 第9章 安全作業（取組事例発表を含む） 第10章 架線集材におけるその他の留意事項
4 日目	8:30～12:00	【実習】：支柱の作設作業等
	13:00～16:00	【実習】：現地見学による機械集材装置の設置状況確認
	16:00～17:00	【意見交換】：機械集材装置の設置状況確認結果の発表・意見交換
5 日目	8:30～10:30	【実習】：ワイヤロープの加工
	10:30～11:30	【意見交換】：架線現場写真を用いた意見交換
	11:30～12:00	全体意見交換・閉講式

※講義の時間配分や休憩時間は目安

※現地実習は会場までの移動時間を含む

表 2.20 タワーヤード研修の基本的なカリキュラム

日 程	時 間	内 容
1 日目	9:00～9:15	開講式、オリエンテーション
	9:15～11:30	【講義】：タワーヤードマニュアル 第1章 タワーヤード導入の現状 第2章 タワーヤードの構造と索張り方式 第3章 生産性の向上に向けた取組 第4章 作業計画・架線計画 第5章 タワーヤードによる架線作業
	11:30～12:00	【講義】：現地実習で使用するタワーヤードの特性等
	13:00～17:00	【現地見学・実習】：架線計画や作業方法について
2 日目	9:00～12:00	【演習（室内）】：架線計画（机上計画） （GIS や DEM 等を活用した架線計画のシミュレーション等）
	13:00～16:00	【演習（現地）】：架線計画（現地踏査）
	16:00～17:00	【演習（現地）】：架線計画（取りまとめ）
3 日目	9:00～10:15	【講義】：タワーヤードマニュアル・参考資料 第6章 機械・架線装置の点検 第7章 安全作業 参考資料 森林施業における ICT 等先端技術
	10:15～11:45	【意見交換】 現場写真を利用した意見交換 等
	11:45～12:00	閉講式

※講義の時間配分や休憩時間は目安

※現地実習は会場までの移動時間を含む

表 2.21 森林作業システム研修の基本的なカリキュラム

日 程	時 間	内 容
1 日目	9:00～9:45	開講式、オリエンテーション、自己紹介
	9:45～12:00	【講義（室内）】：研修教材（1～6章）
	13:00～17:00	【現地見学（現地見学会場）】：システムの導入方法等
2 日目	9:00～12:00	【演習（室内）】：森林作業システムの検討（机上計画）
	13:00～17:00	【実習（現地実習会場）】：森林作業システムの検討（現地踏査）
3 日目	9:00～10:30	【講義（室内）】：研修教材（7～9章）
	10:30～11:45	【演習（室内）】：ボトルネックの解消等に向けた全体意見交換
	11:45～12:00	閉講式

※講義の時間配分や休憩時間は目安

※現地実習は会場までの移動時間を含む

また、全ての育成研修に共通して、以下のとおり実施した。

表 2.22 全ての育成研修に共通して実施した項目

<ul style="list-style-type: none"> ◇ ICT 等先端技術に関する最新の情報を取り入れて講義を実施 ◇ 安全で効率的に実施している集材現場の優良事例について GIS を用いて紹介 ◇ 受講生の机上計画での成果品（記入シートや図面、模式図等）は、スキャナーに取り込み、プロジェクターに投影して結果発表を実施 ◇ 受講生は毎日、その日の研修の効果を確認するための「確認テスト」を記入して、その時の質問や要望に応じて講師からアドバイスを受けるという振り返りを実施 ◇ 現地見学が実施できなかった場合は、現場写真や DVD を用いて機械集材装置の設置状況の良否等に関する意見交換を実施 ◇ 最終日の全体意見交換では、オープンソースのマインドマップツールを活用して、講師や受講生等の意見の整理
--

【全ての育成研修に共通して実施】

	
GIS を用いて集材現場の優良事例を紹介	成果品をプロジェクターに投影して発表
	
「確認テスト」の内容に応じた振り返り	マインドマップツールを使った意見交換

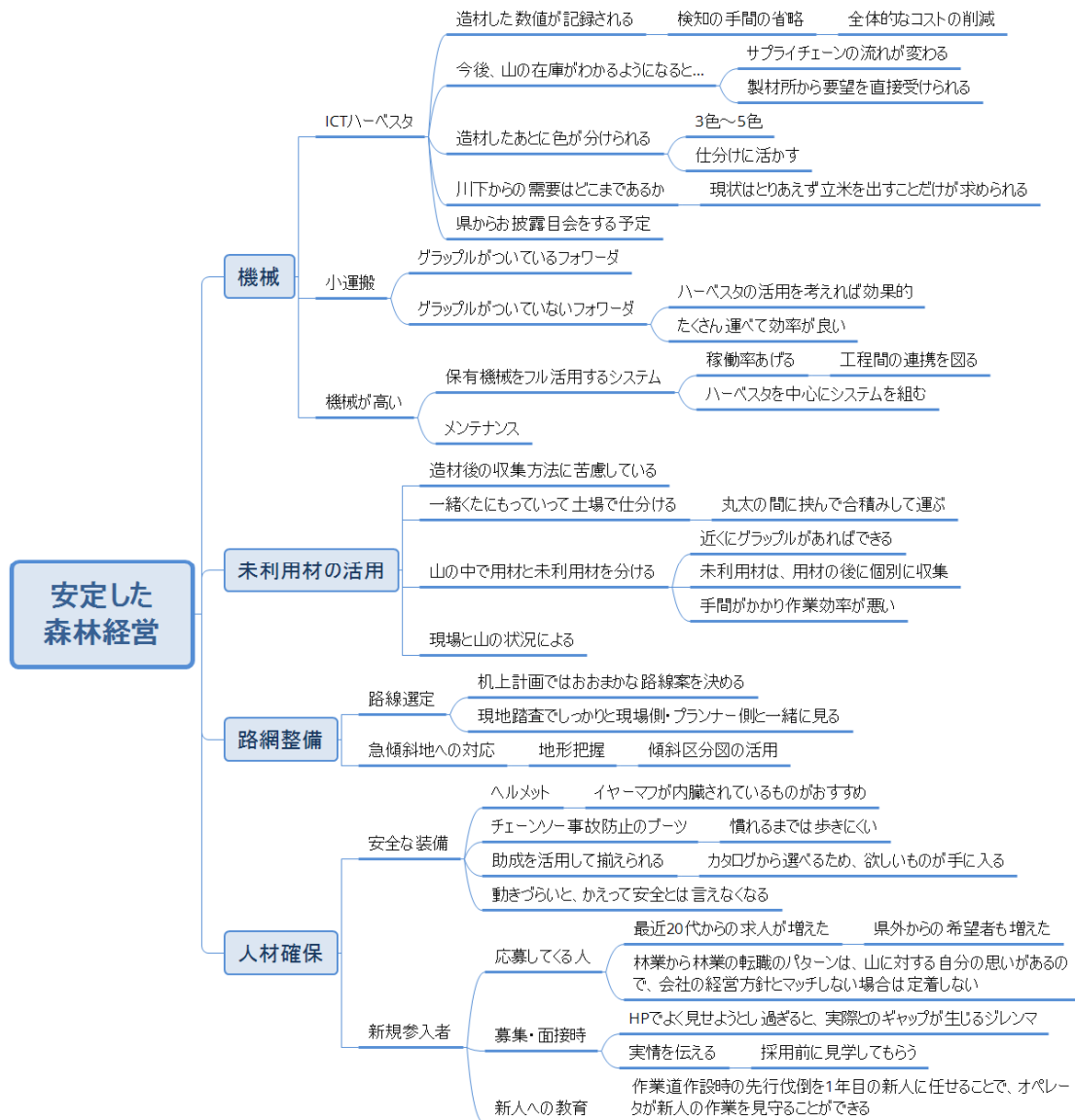


図 2.2 オープンソースのマップツールの活用例

このほか、森林作業システム研修においては、受講生の抱える課題解決に向けて、事前に受講生から「学びたいこと」を把握し、受講生が有する現在の課題を解決するヒントとなるように研修内容を工夫した。

具体的には、講師との事前確認の際には受講生の「学びたいこと」を共有し、研修当日には受講生の自己紹介でしっかりと「学びたいこと」を説明してもらい、この内容を考慮した講義や意見交換を行うことで対応した。

2.3.8.2 ICT等先端技術の活用

森林施業の現場で ICT 等先端技術を活用し、森林資源情報や木材生産情報の「共有」や「見える化」をすることにより、作業計画や工程管理が効率化され、作業全体の生産性の向上が期待できる。

このため、育成研修では、受講生が研修終了後に所属する事業体において活用できるような、無償で利用できるオープンソースの GIS やアプリケーション、国土地理院の数値標高モデル（以下、「DEM」という。）等のオープンデータ、このほか一般的に普及している表計算ソフト等を積極的に活用し、森林施業を効率化する ICT 等先端技術の具体的な活用の普及を図った。

なお、研修中のパソコン操作等は、事務局が担当して行い、シミュレーション結果等を講師や受講生と共有しながら、実習を進めた。具体的な取り組み事項を下記に示す。

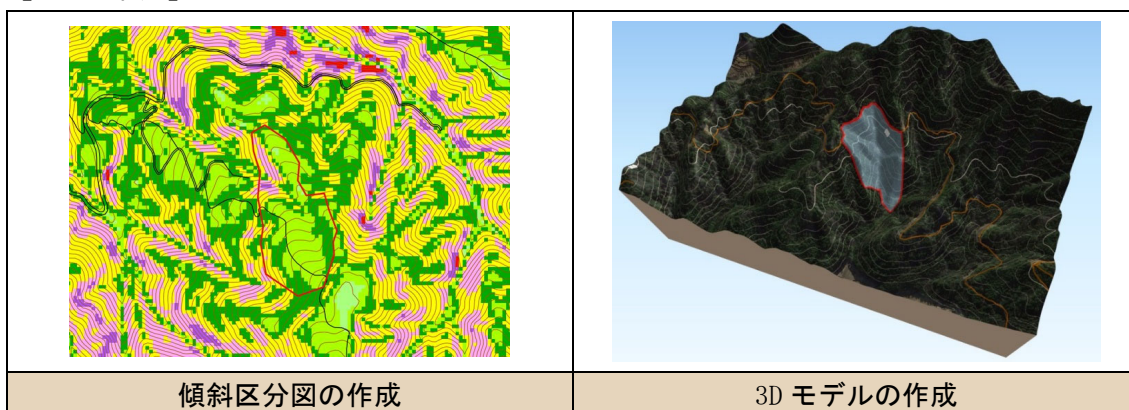
(1) GIS の活用

GIS は現地の状況を分かりやすく把握するための便利なツールである。このため、育成研修においても積極的に活用することで現場技能者に対して普及を図った。

フォレスト・サーベいの担当者は、全ての育成研修において、GIS を活用して、研修会場ごとに森林状況のデータや地形図、空中写真、DEM、事前確認で撮影した現場写真・全天球パノラマ写真（撮影地点の上下左右 360 度を一枚で表現した写真）・動画等の資料を収集して、現地会場の集材範囲や路網作設状況等の作業計画実習に必要な情報を整理したほか、GIS の機能を活用して、DEM から等高線や傾斜区分図、3D モデルを作成する等により効果的な研修を実施するための事前準備を行った。

このほか、架線計画実習では架線配置の検討や地形の起伏・傾斜の把握等に活用した。

【GIS の活用】



(2) 架線計画シミュレーション

架線計画は、実際に張り上げる際に経験や勘に頼る部分が多いため、育成研修においては、GIS等を活用して「見える化」を図った。

講師や受講生が机上計画実習で検討した架線配置箇所について、図のような縦断面図を作成し、架設可能な場所であるか意見交換をしながら最終的な候補地を選定した。

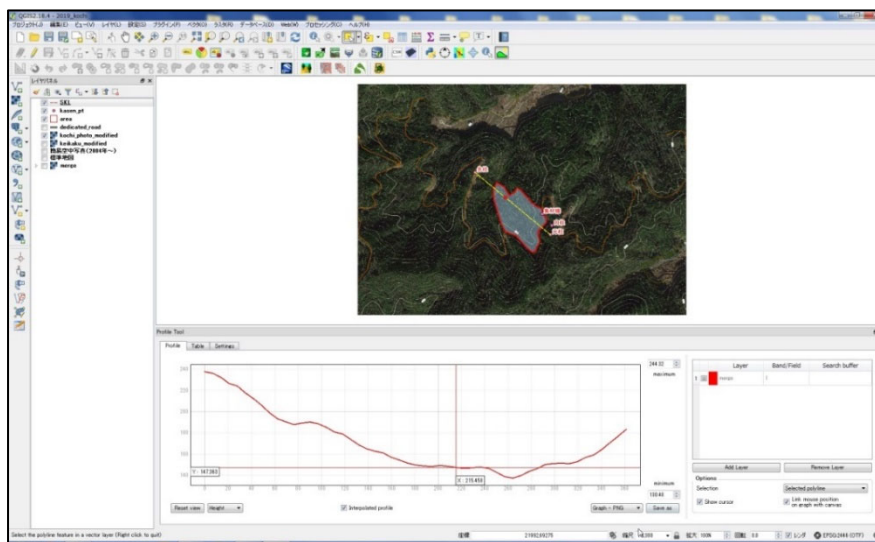


図 2.3 架線配置箇所の縦断面図作成

【集材機研修】

架設候補地の支間距離や使用するワイヤロープの種類等の情報から、集材架線設計支援ソフトを用いて、集材架線設計計算を行い、その結果を用いて、主索の張り上げ状況についてのシミュレーションを行った。

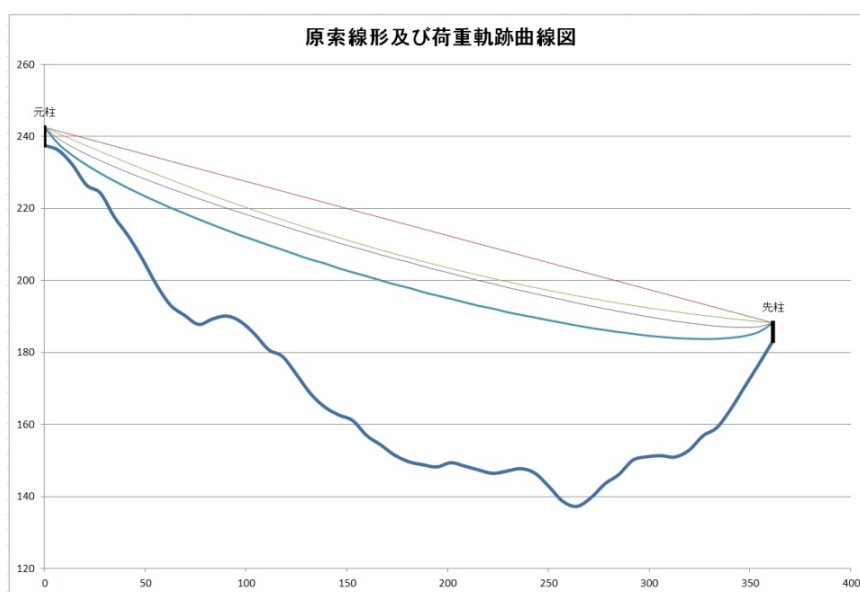


図 2.4 集材機研修における架線計画のシミュレーション

架線計画では、材を吊り上げるときに掛かる荷重を想定して、ワイヤロープの強度が安全な使用に耐え得るかを集材架線設計計算により判断する必要がある。

集材機研修では、「集材架線設計支援ソフト」（支間の水平距離や使用する機器等の重量、ワイヤロープの種類等の基本的な情報を入力することで、簡単に集材架線設計計算による安全係数を算出するソフトウェア）と架線計画のシミュレーションを組み合わせることで、支柱位置の検討や使用器材の選定等を効率的に実施した。

このように、GIS や表計算ソフト、集材架線設計支援ソフトを使用することで、効率的に架線計画を作成できることを高度架線技能者に対して普及した。

【タワーヤーダ研修】

架設可能な場所を判断した後、その性能を活かすために中間サポート設置の検討が必要であることや架設時に主索の張力を調整することから、任意の垂下比による中間サポートの設置を含んだ主索の張り上げ状況のシミュレーションを行った。

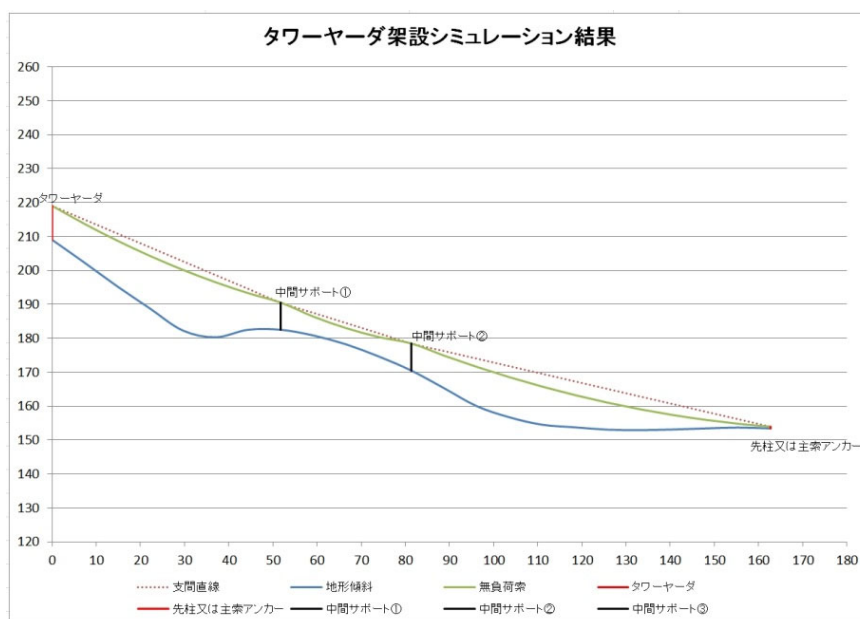


図 2.5 タワーヤーダ研修における架線計画のシミュレーション

(3) 現地踏査でのタブレット端末の活用

育成研修の現地踏査では、GIS で整理したデータをタブレット端末で表示させることができるアプリケーションを活用して、現在位置や机上計画との違いの把握を効果的に実施することで、現場技能者に対して現場で使えるということを普及した。

タブレット端末は、搭載されている GNSS（全球測位衛星システム）により、現在の位置情報を確認することができる。背景地図をオフライン地図（通信環境がオフラインの状態でも表示させることが可能な地図）にしておくことで、インターネット通信が届かない山間部でも使用できる。

事前確認の際には、タブレット端末を持参して現場写真やメモ等を位置情報とともに記録しておき、研修当日の机上計画の際に提示させて、現地状況を分かりやすく説明した。

また、現地踏査の際には、机上計画の結果を GIS でデータを整理してタブレット端末に入れておくことで、机上での路線計画や架線計画の結果と現地の状況の比較を効果的に行った。

さらに、現地踏査の軌跡や写真撮影場所の記録、受講生の現地で気づいたことのメモ等を位置情報とともに記録させ、室内会場に戻った際には、再度 GIS に入れて、踏査の結果のとりまとめや意見交換に役立てた。

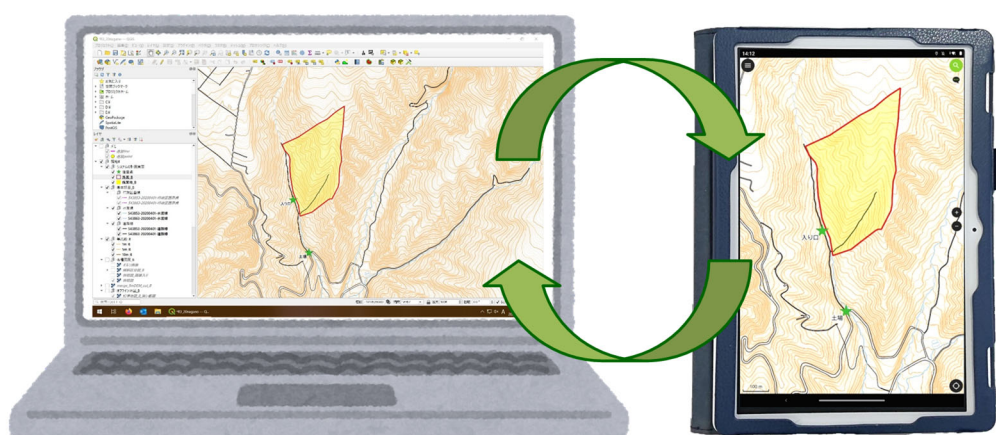


図 2.6 室内で整理した情報をタブレット端末で確認

(4) GIS を活用した森林作業システムの事例紹介

事例紹介の際には、GIS の情報管理機能を活かして、様々な図面や DEM、写真等を表示させることで、路網や架線の配置等の実際の事例を紹介する際に活用した。育成研修では、車両系作業システムと架線系作業システムの集材現場の事例を紹介した。

また、GIS の計画支援機能を活かして、「山土場までの到達時間」や「工程ごとの作業範囲」等をシミュレーションして表示させる等により、路網配置の状況を視覚的に確認できるようにした。また、タワーヤードを用いた架線系作業システムの集材現場の事例では、「タワーヤードを効果的に活用するための路網配置」や「架線の張り替え計画」等の各架線計画のシミュレーション結果等を表示させ、視覚的に認識できるようにした。

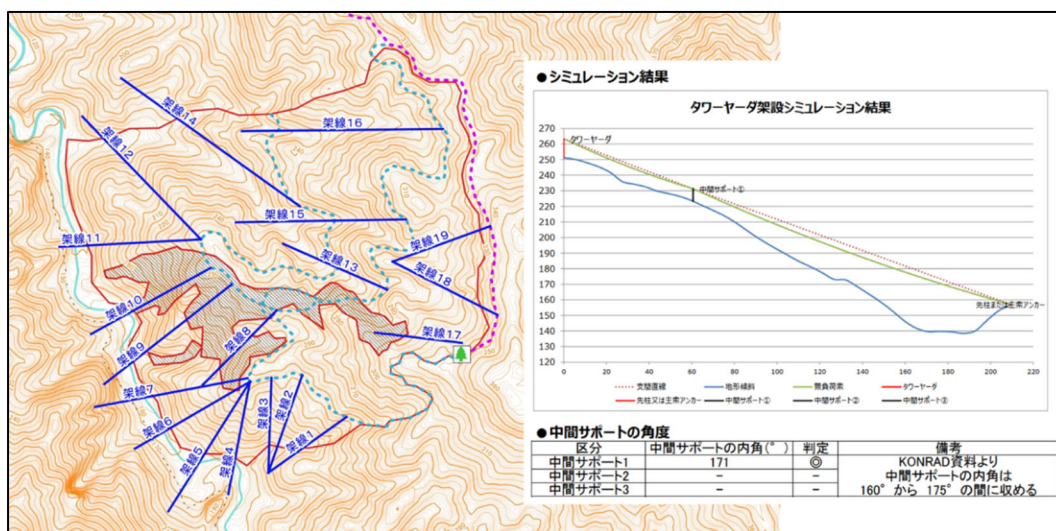


図 2.7 GIS を用いた事例紹介

2.3.8.3 安全管理及び連絡体制

安全管理は、現地で実行・管理するフォレスト・サーベイの担当者が担い、講師や研修実施主体等の協力を得て、以下のような安全管理の基本事項に留意し、安全確保のための措置を徹底した。講師や受講生等の安全を確保するため、作業内容に応じて必要な器材（ワイヤロープ加工に必要なスパイキ、高所作業に必要な安全带等）を準備した。

緊急時に対処するために、以下のような緊急連絡体制図を作成して、災害発生時の連絡手順を示した表とともに、講師や受講生等に配付して周知をした。また、講師や受講生等には、傷害保険に加入し、万が一の事故に備えた。

表 2.23 安全管理の基本事項

- ◆ 始業時には、その日の研修内容を確認するとともに、研修内容に応じた危険予知・対策についてミーティングを実施
- ◆ 終業時には、ミーティング内容等の振り返りを実施
- ◆ 研修の内容に合った服装、必要な装備の着用や器具類の準備、使用を励行
- ◆ 受講生、関係者の勤務先等の名簿や緊急連絡体制図を作成し、関係者に周知
- ◆ 安全旗の掲揚、救急薬品等の備え付けの準備を確実に実施

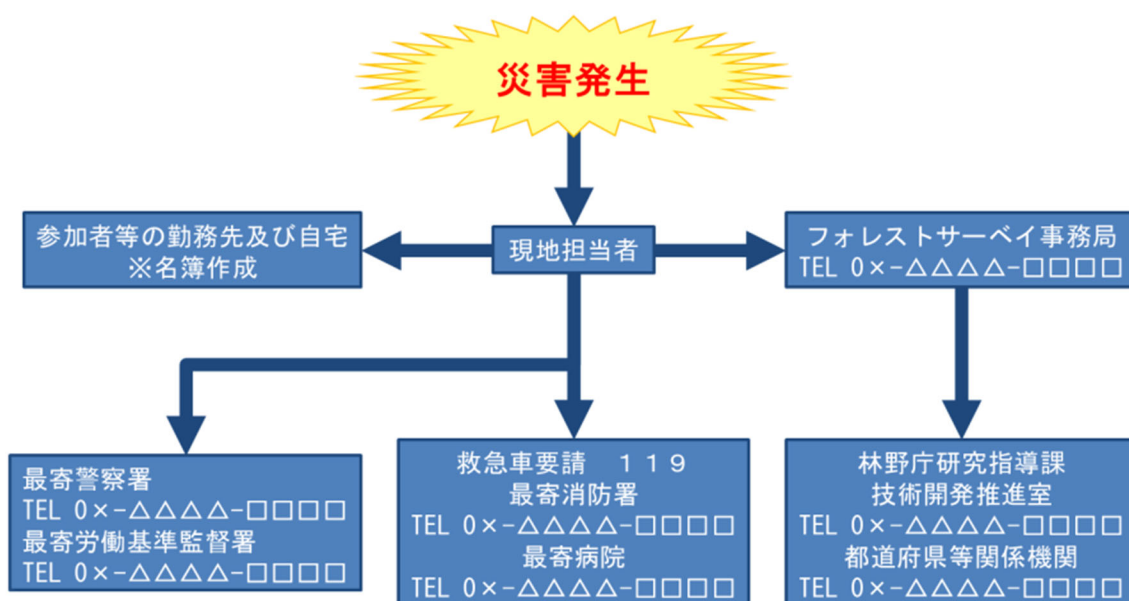


図 2.8 緊急連絡体制図

2.3.8.4 新型コロナウイルス感染症の拡大防止に関する対応

新型コロナウイルス感染症の拡大防止の観点から、以下の対応を徹底した。

表 2.24 育成研修における新型コロナウイルス感染症に関する対応

<p>① 参加希望者が多い場合は、複数回に分けての実施を検討する。</p> <p>② 参加者は、研修期間中は毎日の検温を義務付ける。37.5 度以上の発熱、咳等の体調不良が見られる者は、参加をさせない。</p> <p>③ 参加者は、移動中や室内会場ではマスクを着用させる。</p> <p>④ 室内会場の換気はこまめに行う。</p> <p>⑤ 室内会場の座席の間隔は、2m 以上確保する。</p> <p>⑥ 車での移動は、窓を開けて換気する。</p> <p>⑦ 研修開始前、開始後及び昼食前には、必ず石鹸で手洗い又はアルコール消毒を行う。</p> <p>⑧ 人の手が触れる箇所（ドアノブ、マイク、研修器材等）は、定期的に消毒を行う。</p> <p>⑨ 政府が、往来自粛を求めている期間中は研修を行わない。</p>

【新型コロナウイルス感染症の拡大防止の対応】

	
毎日の検温	座席の間隔の確保

2.3.9 実施結果

a. 集材機研修

集材機研修は、研修実施主体を募集した結果、県共催型で4箇所を企画して実施した。

実施期間は、令和4年10月3日から令和4年12月16日である。研修を修了した受講生は、10名となる。このほかに、聴講者として、林業架線作業主任者の資格を有していない現場技能者、及び市役所職員の参加があった。

集材機研修の実施状況及び受講生一覧は、以下のとおりである。

表 2.25 集材機研修の実施状況

No.	都道府県	実施場所	研修実施日	受講生人数	研修実施形態	研修実施主体
1	長野県	伊那市	12/12～12/16	2(6)	県共催型	長野県
2	福岡県	八女市	11/28～12/2	4(0)	県共催型	福岡県
3	熊本県	熊本市、人吉市	10/3～10/7	2(0)	県共催型	熊本県
4	宮崎県	美郷町	11/14～11/18	2(0)	県共催型	宮崎県
合計				10(6)		

注：受講生人数内の（ ）書きは、聴講者の人数である。

表 2.26 集材機研修受講生一覧

No.	修了者氏名	勤務先		研修実施箇所	
		都道府県	名称	都道府県	会場
1		長野県	飯伊森林組合	長野県	伊那市
2		長野県	長野県林業総合センター	長野県	伊那市
3		福岡県	星野林業 株式会社	福岡県	八女市
4		福岡県	浮羽森林組合	福岡県	八女市
5		福岡県	株式会社 クリエイトやべ	福岡県	八女市
6		福岡県	福岡県八女森林組合	福岡県	八女市
7		熊本県	上球磨森林組合	熊本県	熊本市、人吉市
8		熊本県	上球磨森林組合	熊本県	熊本市、人吉市
9		宮崎県	株式会社 山崎産業	宮崎県	美郷町
10		宮崎県	株式会社 もろつか中村林業	宮崎県	美郷町

【集材機研修の実施状況】

	
技術マニュアルを用いた講義	模型の活用
	
作業・架線計画の机上演習	架線計画のシミュレーション
	
作業・架線計画の現地踏査	作業・架線計画の現地踏査
	
作業・架線計画のとりまとめ	作業・架線計画の結果発表・討議

	
<p>支柱作設実習</p>	<p>支柱作設実習</p>
	
<p>架線集材現場の見学</p>	<p>架線集材現場の見学</p>
	
<p>ワイヤロープの加工実習</p>	<p>ワイヤロープの加工実習</p>
	
<p>現場写真を用いた意見交換</p>	<p>DVD を用いた意見交換</p>

b. タワーヤード研修

タワーヤード研修は、研修実施主体を募集した結果、県共催型で1箇所を企画して実施した。

実施期間は、令和4年8月8日から令和4年8月25日である。研修を修了した受講生は、2名となる。このほかに、3名の聴講者として、林業架線作業主任者の資格を有していない現場技能者の参加があった。

タワーヤード研修の実施状況及び受講生一覧は、以下のとおりである。

表 2.27 タワーヤード研修の実施状況

No.	都道府県	実施場所	研修実施日	受講生人数	研修実施形態	研修実施主体
1	群馬県	川場村、みなかみ町	8/8～8/9, 8/25	2(3)	県共催型	群馬県

注：受講生人数内の（ ）書きは、聴講者の人数である。

表 2.28 タワーヤード研修受講生一覧

No.	修了者氏名	勤務先		研修実施箇所	
		都道府県	名称	都道府県	会場
1		群馬県	利根沼田森林組合	群馬県	川場町、みなかみ町
2		群馬県	利根沼田森林組合	群馬県	川場町、みなかみ町

【タワーヤード研修の実施状況】

	
<p>技術マニュアルを用いた講義</p>	<p>架線計画演習の机上計画</p>
	
<p>タワーヤードの機能説明</p>	<p>無線操作方法の説明</p>
	
<p>ガイラインの張力確認</p>	<p>主索の張り上げ、搬器の操作</p>
	
<p>先柱にかかる力の説明</p>	<p>現地踏査での主索アンカー検討</p>

c. 森林作業システム研修

森林作業システム研修は、研修実施主体を募集した結果、県共催型 4 県、OJT 型 3 社の応募があり、合計で 7 箇所を企画して実施した。

実施期間は、令和 4 年 7 月 26 日から令和 5 年 2 月 3 日である。受講生は、県共催型が 21 名、OJT 型が 14 名で、合計 35 名が研修を修了した。このほかに、聴講者として受講要件である経験年数を満たしていない現場技能者、及び全日程の参加ができない現場技能者の参加があった。

森林作業システム研修の実施状況及び受講生一覧は、以下のとおりである。

表 2.29 森林作業システム研修の実施状況

No.	都道府県	実施場所	研修実施日	受講生人数	研修実施形態	研修実施主体
1	北海道	苫小牧市、伊達市	10/19～10/21	8(0)	県共催型	北海道
2	青森県	青森市	7/26～7/28	7(0)	OJT型	青森県森林整備事業 協同組合
3	長野県	愛知県新城市、岡崎市	12/6～12/8	2(4)	OJT型	有限会社 北原土木
4	鳥取県	八頭町	9/28～9/30	5(0)	OJT型	八頭中央森林組合
5	広島県	神石高原町	2/1～2/3	3(0)	県共催型	広島県
6	福岡県	八女市	12/14～12/16	4(0)	県共催型	福岡県
7	長崎県	諫早市	8/24～8/26	6(1)	県共催型	長崎県
合計				35(5)		

注：受講生人数内の（ ）書きは、聴講者の人数である。

表 2.30 森林作業システム研修受講生一覧

No.	修了者氏名	勤務先		研修実施箇所	
		都道府県	名称	都道府県	会場
1		北海道	株式会社 イワクラ	北海道	苫小牧市、伊達市
2		北海道	王子フォレストリー 株式会社	北海道	苫小牧市、伊達市
3		北海道	合同会社 加藤林業	北海道	苫小牧市、伊達市
4		北海道	株式会社 内海林業	北海道	苫小牧市、伊達市
5		北海道	株式会社 北都	北海道	苫小牧市、伊達市
6		北海道	旭東林産協同組合	北海道	苫小牧市、伊達市
7		北海道	石狩市森林組合	北海道	苫小牧市、伊達市
8		北海道	三井物産フォレスト 株式会社	北海道	苫小牧市、伊達市
9		青森県	有限会社 白川林産	青森県	青森県森林整備事業協同組合
10		青森県	有限会社 名久井林業	青森県	青森県森林整備事業協同組合
11		青森県	有限会社 前田林業	青森県	青森県森林整備事業協同組合
12		青森県	有限会社 前田林業	青森県	青森県森林整備事業協同組合
13		青森県	上磯林業 株式会社	青森県	青森県森林整備事業協同組合
14		青森県	有限会社 下久保林業	青森県	青森県森林整備事業協同組合
15		岩手県	佐藤建設 株式会社	青森県	青森県森林整備事業協同組合
16		長野県	有限会社 北原土木	長野県	有限会社 北原土木
17		長野県	有限会社 北原土木	長野県	有限会社 北原土木
18		鳥取県	八頭中央森林組合	鳥取県	八頭中央森林組合
19		鳥取県	八頭中央森林組合	鳥取県	八頭中央森林組合
20		鳥取県	八頭中央森林組合	鳥取県	八頭中央森林組合
21		鳥取県	八頭中央森林組合	鳥取県	八頭中央森林組合
22		鳥取県	八頭中央森林組合	鳥取県	八頭中央森林組合
23		広島県	神石郡森林組合	広島県	神石高原町
24		広島県	三次地方森林組合	広島県	神石高原町
25		広島県	安芸北森林組合	広島県	神石高原町
26		福岡県	株式会社 福木林産	福岡県	八女市
27		福岡県	福岡県八女森林組合	福岡県	八女市
28		福岡県	福岡県八女森林組合	福岡県	八女市
29		福岡県	株式会社 ウッディー	福岡県	八女市
30		長崎県	対馬森林組合	長崎県	諫早市
31		長崎県	対馬森林組合	長崎県	諫早市
32		長崎県	平戸市森林組合	長崎県	諫早市
33		長崎県	長崎南部森林組合 長崎支所	長崎県	諫早市
34		長崎県	五島森林組合 上五島支所	長崎県	諫早市
35		長崎県	五島森林組合 上五島支所	長崎県	諫早市

【森林作業システム研修の実施状況】

	
<p>受講生の自己紹介</p>	<p>受講生の自己紹介</p>
	
<p>研修教材を用いた講義</p>	<p>研修教材を用いた講義</p>
	
<p>現地見学</p>	<p>現地見学</p>
	
<p>現地見学</p>	<p>現地見学</p>

	
<p>机上計画</p>	<p>机上計画</p>
	
<p>机上計画</p>	<p>現地踏査</p>
	
<p>現地踏査</p>	<p>現地踏査</p>
	
<p>全体意見交換</p>	<p>全体意見交換</p>

2.3.10 アンケート結果

a. 集材機研修

(1) 受講生へのアンケート結果

全 4 会場で実施した集材機研修の最終日に、研修の受講生全員に対して無記名方式でアンケート調査を行った。

表 2.31 受講生へのアンケート結果（集材機研修）

Q1 研修全体について		
項目	人数	割合
①大変良かった	7	70%
②良かった	3	30%
③あまり良くなかった	0	0%
④良くなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	10	100%

「大変良かった」、または「良かった」の回答が 10 人全員であった。自由記入欄には、自分が正しいと思っていた知識が実は間違っていたことが学べた、林業の基礎をしっかりと学べたと等という意見があった。

Q2 研修期間について		
項目	人数	割合
①長かった	2	20%
②ちょうど良い	7	70%
③短かった	1	10%
無回答	0	0%
合計	10	100%

「長かった」が 2 人、「ちょうど良い」が 7 人、「短かった」が 1 人の回答であった。ICT 関係と実技をもう少し受講したい、短期間だと他の作業員等も今後受講させたい等という意見があった。

Q3 研修の理解度について		
● 座学について		
項目	人数	割合
①良く理解できた	2	20%
②理解できた	8	80%
③あまり理解できなかった	0	0%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	10	100%

「良く理解できた」、または「理解できた」の回答が 10 人全員であった。基礎力学がまだまだ不足しているためこれから勉強していきたい、少人数の研修だったため質問がしやすく良かったという意見があった。

● 基礎力学について		
項目	人数	割合
①良く理解できた	1	10%
②理解できた	5	50%
③あまり理解できなかった	4	40%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	10	100%

「良く理解できた」、または「理解できた」の回答が 6 人であった。「あまり理解できなかった」の回答が 4 人であった。もう少し自分での勉強が必要だと感じた、計算等はしっかり身に付けたいという意見があった。

● ICT 等先端技術の取組について

項目	人数	割合
①良く理解できた	2	20%
②理解できた	8	80%
③あまり理解できなかった	0	0%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	10	100%

「よく理解できた」、または「理解できた」の回答が10人全員であった。林業にも最先端の技術が入ることは良いことだ、パソコン等の技術を学び取り入れようと思う、実際の現場で活かせると思ったという意見があった。

● 架線計画実習について

項目	人数	割合
①良く理解できた	1	10%
②理解できた	8	80%
③あまり理解できなかった	1	10%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	10	100%

「良く理解できた」、または「理解できた」の回答が9人であった。実際に架線を計画する機会がないためとても役に立った、普段は索張りをすることは少ないため難しかったという意見があった。

● 支柱作設実習について

項目	人数	割合
①良く理解できた	4	40%
②理解できた	6	60%
③あまり理解できなかった	0	0%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	10	100%

「良く理解できた」、または「理解できた」の回答が10人全員であった。細かい部分で気を付けたら良いことを多く学べた、現場での作設方法の話がとても役に立ったという意見があった。

● 集材架線現場見学について

項目	人数	割合
①良く理解できた	1	10%
②理解できた	4	40%
③あまり理解できなかった	1	10%
④理解できなかった	0	0%
無回答	4	40%
合計	10	100%

現場見学を実施した会場において、「良く理解できた」、または「理解できた」の回答が5人であった。現場見学ができずに、機械集材装置の写真による意見交換により対応した2会場の4人は「無回答」である。

● ワイヤロープ加工実習について

項目	人数	割合
①良く理解できた	6	60%
②理解できた	3	30%
③あまり理解できなかった	1	10%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	10	100%

「良く理解できた」、または「理解できた」の回答が9人であった。「あまり理解できなかった」の回答が1人であった。現場で使える技能を習得できた、セミロングスプライスがあまり理解できなかったという意見があった。

Q4 架線現場写真を用いた意見交換について

項目	人数	割合
①大変良かった	6	60%
②良かった	4	40%
③あまり良くなかった	0	0%
④良くなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	10	100%

「大変良かった」、または「良かった」の回答が10人全員であった。見る目を養いおかしいところを見つけることができた、細かな点に気付くことができたという意見があった。

Q5 講師の指導方法について

項目	人数	割合
①大変良かった	6	60%
②良かった	4	40%
③あまり良くなかった	0	0%
④良くなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	10	100%

「大変良かった」、または「良かった」の回答が10人全員であった。ポイントの箇所が分かりやすく良かったという意見があった。

Q6 今後の架線集材作業の就労予定について

項目	人数	割合
①主に架線系業務に従事	1	10%
②架線系業務は他の業務より多い	1	10%
③架線系業務は他の業務より少ない	5	50%
④主にその他の業務	2	20%
無回答	1	10%
合計	10	100%

「主に架線系業務に従事」の回答が1人、「架線系業務は他の業務より多い」の回答が1人、「架線系業務は他の業務より少ない」の回答が5人であった。

Q7 その他の意見・要望について

- ・ スナッチが当たると、それだけワイヤロープには当然傷がつく。それを徹底して排除しなければ、ワイヤロープがすぐに切れてしまうという経験に基づいた説明はとても重みがあった。安全への意識をしっかりと持つことを徹底していきたい。
- ・ 林業架線作業主任者の資格を持っているだけで集材機を使用した作業を行っていない人だと少し難しいかなと感じた。これから集材機を使っていきたい者にとっては、新鮮だった。
- ・ 安全に作業するにはどうしたらいいのか、こういうことは危険だという点等、いろいろ見たりして学べたのが良かった。現地実習では、架線の難しさや大変さが分かった。
- ・ 今度は、実際の架設作業の実習をお願いしたい。
- ・ 5日間経験したことを現場でもしっかりとりたい。
- ・ できるだけ社内にも周知したい。

(2) 講師へのアンケート結果

全4会場で実施した集材機研修の最終日に、講師に対してアンケート調査を行った。

表 2.3.2 講師へのアンケート結果 (集材機研修)

Q1 研修全体について		
項目	人数	割合
①大変良かった	2	50%
②良かった	2	50%
③あまり良くなかった	0	0%
④良くなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	4	100%

「大変良かった」の回答が2人、「良かった」の回答が2人であった。受講生は架線集材の経験者であり積極的であり、個々の取組む姿勢が良かったという意見があった。

Q2 研修期間について		
項目	人数	割合
①長かった	1	25%
②ちょうど良い	2	50%
③短かった	1	25%
無回答	0	0%
合計	4	100%

「ちょうど良い」の回答が2人、「長かった」が1人で、短くすると多くの受講生が集まると思うという意見であった。「短かった」が1人で、もっと教える項目があるという意見であった。

Q3 研修での指導について		
● 架線計画実習について		
項目	人数	割合
①良く指導できた	1	25%
②指導できた	2	50%
③あまり指導できなかった	1	25%
④指導できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	4	100%

「良く指導できた」の回答が1人、「指導できた」の回答が2人であった。「あまり指導できなかった」の回答が1人で、現地を見学させて良かったが設計の基準等をさらに教えたかったという意見であった。

● ワイヤロープ加工実習について		
項目	人数	割合
①良く指導できた	0	0%
②指導できた	3	75%
③あまり指導できなかった	1	25%
④指導できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	4	100%

「指導できた」の回答が3人であった。「あまり指導できなかった」の回答が1人で、受講生が経験者だったので特に指導する必要が無かったという意見であった。

● 支柱作設実習について

項目	人数	割合
①良く指導できた	0	0%
②指導できた	3	75%
③あまり指導できなかった	0	0%
④指導できなかった	0	0%
無回答	1	25%
合計	4	100%

「指導できた」の回答が3人であった。時間をもう少しかけて教えたかった、次のステップへ行けるように考え方を指導した、少人数のため個別に指導できたという意見があった。

● 集材架線現場見学について

項目	人数	割合
①良く指導できた	0	0%
②指導できた	1	25%
③あまり指導できなかった	0	0%
④指導できなかった	0	0%
無回答	3	75%
合計	4	100%

「指導できた」の回答が1名であり、良し悪しはあるがやって良いことと悪いことは分かったと思うという意見であった。無回答には、自由記入欄に雪降りて視界が悪かった、天候の良い時であれば良かったという意見があった。

Q4 講義について

項目	人数	割合
①大変良かった	0	0%
②良かった	3	75%
③あまり良くなかった	0	0%
④良くなかった	0	0%
無回答	1	25%
合計	4	100%

「良かった」の回答が3人であった。全員が先を見据えた研修になった、パソコンの時代だなと感じた、もう少し時間が欲しいという意見であった。

Q5 架線現場写真を用いた意見交換について

項目	人数	割合
①大変良かった	1	25%
②良かった	1	25%
③あまり良くなかった	0	0%
④良くなかった	0	0%
無回答	2	50%
合計	4	100%

「大変良かった」の回答が1人、「良かった」の回答が1人であった。写真が分かりやすい、最近の写真を加えても良いと思う、人の現場を見ることも良い研修だと思うという意見があった。

Q6 特に指導すべき事項等について

- ・ 若い人が、これからやってみたいと思うシステムを教え、実行できるような研修をさせてやりたい。特に時間が少ないので安全面や管理面を教えたかった。今回の研修は基礎知識として活かしてもらい、日々の業務のなかで応用力を徐々に付けてもらいたい。
- ・ その地域にあった方法を取り入れての内容でやっていけたらと思う。

(3) 研修実施主体へのアンケート結果

3 会場で実施した県共催型による集材機研修の最終日に、研修実施主体の担当者（都道府県担当者）に対してアンケート調査を行った。

表 2.33 研修実施主体へのアンケート結果（集材機研修）

Q1 研修の実施について	
● 苦労した点について	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 受講生の確保に苦労した。年度初めの希望は多いが、実際に募集をかけた際に希望者が出なくて苦労した。 ・ 参加希望者が例年少ないため、受講生の発掘に苦慮している。 	
● 課題点について	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 受講生は、架線作業から離れていた期間が長く経験が浅い人が多い。フォローアップをして、経験の場を増やす必要がある。 ・ 今回は現地見学ができなかったが、実際の現場を見学するのはとても勉強になる。 ・ 受講生募集について、応募開始の時期を早めたいと思う。 	
● 事務局への要望について	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林作業道の研修と集材架線の研修は、特に継続が必要である。段階的な研修体系も作って欲しい。 ・ 索道をする際の費用と高性能林業機械を用いて主伐を行う際の費用を比較・検討ができると良いと思う。高性能林業機械を使用すると、燃料代がかなり高額と思われるので、索道の設置費用がどれくらいか気になる場所である。 	
● 研修の総括について	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 受講生・講師ともに真面目に取り組んだと感じる。講師の教え方は、丁寧かつ実践的でとても良い。受講生一人一人に応じて指導されている。 ・ 全体を通して集材機研修は今後も必要だと思う。今後、受講生の発掘に努めたい。 ・ 主伐箇所奥地化に伴い、架線集材技術は今後ますます必要とされてくると思うので、本研修は今後とも継続していただきたい。 	
Q2 架線系作業システムの課題について	
● 架線系作業システムの現状について	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 県下一市（ほぼ一村のみ）で、行われている状況である。聞くところによると、3社にて行われている。また、過去の機械も廃棄される傾向にあるのではないだろうか。技術の継承が課題である。 	
● 今後の課題について	
<ul style="list-style-type: none"> ・ フォローアップや 100 時間講習後のファーストステップ等、架線系の実践研修を企画したい。また、研修の実施に向けて、講師を頼める人のリストアップが必要である。 	
● その他要望について	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 緑の雇用以外の研修（特に、作業道研修と集材架線研修）が必要である。 	

b. タワーヤード研修

(1) 受講生へのアンケート結果

1 会場で実施したタワーヤード研修の最終日に、研修の受講生全員に対して無記名方式でアンケート調査を行った。

表 2.34 受講生へのアンケート結果（タワーヤード研修）

Q1 研修全体について
「大変良かった」の回答が2人全員であった。基本をしっかりやってもらった、参考になったという意見があった。
Q2 研修期間について
「ちょうど良い」の回答が2人全員であった。
Q3 研修の理解度について
● 講義について
「理解できた」の回答が2人全員であった。力学は理解が難しいという意見があった。
● 現地見学・実習について
「良く理解できた」、「理解できた」の回答が各1人であった。
● 架線計画実習について
「良く理解できた」、「理解できた」の回答が各1人であった。実習ができて良かった、自分の計画の問題点を教えてもらえたという意見があった。
● ICT等先端技術の取組について
「良く理解できた」、「理解できた」の回答が各1人であった。
Q4 架線現場写真を用いた意見交換について
「良く理解できた」、「理解できた」の回答が各1人であった。それぞれの意見を聞いて作業に入ることが重要だと理解したという意見であった。
Q5 講師の指導方法について
「大変良かった」、「良かった」の回答が各1人であった。分かりやすかったという意見があった。
Q6 今後の架線集材作業の就労予定について
「架線系業務は他の業務より少ない」の回答が1人であった。
Q7 その他の意見・要望について
・ 現地でやらないと分からないところはあるが、準備段階で必要なことは十分に説明してもらえて良かった。

(2) 講師へのアンケート結果

- 1 会場で実施したタワーヤード研修の最終日に、講師に対してアンケート調査を行った。

表 2.35 講師へのアンケート結果（タワーヤード研修）

Q1 研修全体について
「大変良かった」という回答であった。受講生の方々が熱心で、研修がスムーズに進み、操作技術等に手応えを感じたという意見であった。
Q2 研修期間について
「短かった」という回答であった。本来であれば撤収作業まで経験できれば良いという意見であった。
Q3 研修での指導について
● 現地見学・実習について
「指導できた」という回答であった。受講に対する熱心な姿勢に、講師としても勉強になったという意見であった。
● 架線計画実習について
「指導できた」という回答であった。現地において受講生の皆さんが意見を出しながら計画ができて良かったという意見であった。
Q4 講義について
「無回答」であった。
Q5 架線現場写真を用いた意見交換について
「無回答」であった。
Q6 特に指導すべき事項等について
(特になし)

(3) 研修実施主体へのアンケート結果

1 会場で実施した OJT 型によるタワーヤーダ研修の最終日に、研修実施主体の担当者(林業事業体担当者)に対してアンケート調査を行った。

表 2.36 研修実施主体へのアンケート結果(タワーヤーダ研修)

Q1 研修の実施について
● 苦勞した点について
・ スケジュール調整、タワーヤーダの確保に苦勞した。
● 課題点について
・ 受講生の基礎知識・経験が少ない。
● 事務局への要望について
・ タワーの基礎向けの研修を企画して欲しい。
● 研修の総括について
(無回答)
Q2 架線系作業システムの課題について
● 架線系作業システムの現状について
・ 事業量の確保、集材後の処理、各種アンカーの取り方に課題がある。
● 今後の課題について
(無回答)
● その他要望について
(特になし)

c. 森林作業システム研修

(1) 受講生へのアンケート結果

全 7 会場で実施した森林作業システム研修の最終日に、研修の受講生全員に対して無記名方式でアンケート調査を行った。

表 2.37 受講生へのアンケート結果（森林作業システム研修）

Q1 研修全体について		
項目	人数	割合
①大変良かった	17	49%
②良かった	18	51%
③あまり良くなかった	0	0%
④良くなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	35	100%

全員が「大変良かった」、または「良かった」の回答であった。座学だけではなく現地で研修もありより理解できた、他の事業体の方と話をして新しい発見があった、分かってくると楽しい机上計画等の意見があった。

Q2 研修期間について		
項目	人数	割合
①長かった	1	3%
②ちょうど良い	29	83%
③短かった	5	14%
無回答	0	0%
合計	35	100%

「ちょうど良い」の回答が最も多く、午前中は室内で、午後は現場という工程が良かったという意見があった。「短かった」の回答は、様々な内容があると考えると短いという意見があった。

Q3 研修の理解度について		
● 1日目：講義（森林作業システムの基本、効率化等）について		
項目	人数	割合
①良く理解できた	5	14%
②理解できた	28	80%
③あまり理解できなかった	2	6%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	35	100%

「良く理解できた」、または「理解できた」の回答がほとんどであり、今後、必要な取組みを考えることができたという意見があった。「あまり理解できなかった」の回答が 2 人あり、難しい単語に注釈が必要という意見があった。

● 1日目：現地見学について		
項目	人数	割合
①良く理解できた	7	20%
②理解できた	25	71%
③あまり理解できなかった	3	9%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	35	100%

「良く理解できた」、または「理解できた」の回答がほとんどで、作業システムは自分自身が携わっている現場との共通点や新しい発見もあり理解することができたという意見があった。

● 2日目：机上計画について

項目	人数	割合
①良く理解できた	8	23%
②理解できた	23	66%
③あまり理解できなかった	4	11%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	35	100%

「良く理解できた」と「理解できた」の回答がほとんどであり、自分なりに理解した上で計画を作成したという意見があった。「あまり理解できなかった」が4人の回答があり、図面だけだと分かりにくいという意見があった。

● 2日目：現地踏査について

項目	人数	割合
①良く理解できた	9	26%
②理解できた	25	71%
③あまり理解できなかった	0	0%
④理解できなかった	1	3%
無回答	0	0%
合計	35	100%

「良く理解できた」と「理解できた」の回答がほとんどであり、現地踏査することでしか得られない情報あることを再確認できた、机上だけではなく現地に行つて確認することが重要だという意見があった。

● 3日目：講義（生産性とコストの把握、ICT等先端技術等）について

項目	人数	割合
①良く理解できた	3	9%
②理解できた	26	74%
③あまり理解できなかった	1	3%
④理解できなかった	0	0%
無回答	5	14%
合計	35	100%

「良く理解できた」と「理解できた」の回答がほとんどであり、ICT等先端技術が初耳だったので勉強になった、コスト計算は会社に戻ってから改めて計算してみたいという意見があった。

● 3日目：全体意見交換について

項目	人数	割合
①大変良かった	14	40%
②良かった	16	46%
③あまり良くなかった	0	0%
④良くなかった	0	0%
無回答	5	14%
合計	35	100%

「大変良かった」と「良かった」の回答がほとんどであり、他の人の意見を聞いて実践したい、自分自身も人材育成で悩んでいたのが皆さんの意見が聞けて良かったという意見があった。

Q4 事前に記入した「研修で学びたいこと」について

項目	人数	割合
①解決した	8	23%
②少し解決した	22	63%
③あまり解決できなかった	0	0%
④解決できなかった	0	0%
無回答	5	14%
合計	35	100%

「解決した」と「少し解決した」の回答がほとんどであり、大まかな机上計画を立てることで人員の必要人数等が分かるようになった、作業システム毎のメリット・デメリットがわかったという意見があった。

Q5 講師の指導方法について

項目	人数	割合
①大変良かった	8	23%
②良かった	22	63%
③あまり良くなかった	0	0%
④良くなかった	0	0%
無回答	5	14%
合計	35	100%

「大変良かった」、または「良かった」の回答がほとんどであり、分かりやすく丁寧な説明をしていただいたという意見があった。

Q6 今後の就労予定について

項目	人数	割合
①主に車両系業務	18	51%
②主に架線系業務	0	0%
③主にその他の業務	10	29%
無回答	7	20%
合計	35	100%

「主に車両系業務」の回答が18人で最も多かった。「主に架線系業務」の回答はいなかった。「主にその他の業務」の回答には、現場管理、事務等がいた。

Q7 その他の意見・要望について

- ・ 現地踏査や現地見学の時間がもう少しあると良いと思った。
- ・ それぞれの事業体の現場での排水方法等の写真による施業方法の工夫の説明があれば良い。現場踏査を実施してから机上計画をしたかった。
- ・ この先、仕事をしていながら、「このことがこの研修で言われていたことだ」と理解しながら頑張っていきたい。
- ・ 開始時間等が前日に分かった。1週間くらい前には連絡して欲しかった。
- ・ 学びたいことは、①労災ゼロのためには必要なこと、②安全性と生産性のバランス（林業界の理想と現実）、③イレギュラーな伐倒方法等である。
- ・ 机上計画は普段、取組みが無いので、実習では戸惑う気持ちが先行してしまう。
- ・ 机上計画を学び、プランナーの大変さが良く分かった。
- ・ 海外の林業機械の生産性を知りたかった。
- ・ 皆さんと意見交換できて勉強になった。経験則に基づく話が参考になった。
- ・ 森林作業道の排水対策は大事である。
- ・ 架線の選定方法を習得したい。先柱や元柱、控えがどのような立木が良いか、どういう地形に設置したら良いか学びたい。
- ・ 知らない知識が習得できて良かった。今後、業務に活かしていける内容が多くあった。
- ・ 今後も色々な経験を積んで、自分の知識や技能を向上させていきたい。

(2) 講師へのアンケート結果

全 7 会場で実施した森林作業システム研修の最終日に、講師に対してアンケート調査を行った。

表 2.38 講師へのアンケート結果（森林作業システム研修）

Q1 研修全体について			「大変良かった」、または「良かった」の回答がほとんどであり、意見交換が参考になった、熱心に話を聞いてくれたという意見があった。「あまり良くなかった」の回答は、講師として指導できていないという意見であった。
項目	人数	割合	
①大変良かった	3	43%	
②良かった	3	43%	
③あまり良くなかった	1	14%	
④良くなかった	0	0%	
無回答	0	0%	
合計	7	100%	

Q2 研修期間について			「ちょうど良い」の回答が 6 人であり、現地と講義のバランスが良かったという意見があった。「短かった」の回答は、内容が盛りだくさんで 2.5 日では短いという意見があった。
項目	人数	割合	
①長かった	0	0%	
②ちょうど良い	6	86%	
③短かった	1	14%	
無回答	0	0%	
合計	7	100%	

Q3 研修での指導について			「指導できた」の回答が 3 人、「あまり指導できなかった」の回答が 3 人であった。受講生からの質問も多く的確に回答ができた、考え方を理解してもらえた、移動時間が短くて十分な時間を取れた等という意見があった。	
● 1 日目：現地見学について				
項目	人数	割合		
①良く指導できた	0	0%		
②指導できた	3	43%		
③あまり指導できなかった	3	43%		
④指導できなかった	1	14%		
無回答	0	0%		
合計	7	100%		

● 2 日目：机上計画について			「指導できた」の回答が 5 人で、各事業体の生産性や線形についてディスカッションができた、初めての計画づくりだったと思うが良くできていたという意見があった。
項目	人数	割合	
①良く指導できた	0	0%	
②指導できた	5	72%	
③あまり指導できなかった	1	14%	
④指導できなかった	1	14%	
無回答	0	0%	
合計	7	100%	

● 2日目：現地踏査について

項目	人数	割合
①良く指導できた	1	14%
②指導できた	3	43%
③あまり指導できなかった	2	29%
④指導できなかった	1	14%
無回答	0	0%
合計	7	100%

「良く指導できた」、または「指導できた」の回答が4人であった。コミュニケーションすることにより受講生の知りたいことを指導できた、現地の状況（ササ等）が悪く要点を伝えることができなかったという意見があった

Q4 講義について

項目	人数	割合
①大変良かった	2	29%
②良かった	4	57%
③あまり良くなかった	1	14%
④良くなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	7	100%

「大変良かった」、または「良かった」の回答が大部分となり、テキストを読むだけでなく様々な補足があったので分かりやすかった、座学の中でもっと受講生の発言の時間を取った方が良いという意見があった。

Q5 3日目：全体意見交換について

項目	人数	割合
①大変良かった	2	29%
②良かった	4	57%
③あまり良くなかった	1	14%
④良くなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	7	100%

「良かった」の回答が最も多く、受講生の意見も多く出て有意義な時間が取れて良かったという意見があった。一方で、意見交換の時間が足りなかったという意見も寄せられた。

Q6 特に指導すべき事項等について

- ・ 終日単位で現場と座学を分ける。受講生がもっと発言できる時間を作る。
- ・ 講師としてもっと勉強して、それを話す力をつけないといけないと思う。
- ・ 仕事内容の「見える化」が、生産システムの改善の一步であることを伝えることが重要である。
- ・ 森林作業道作設オペレーター育成研修でやっていた内容が、地域によっては浸透されていない状況であり、再研修が必要であると考ええる。

(3) 研修実施主体へのアンケート結果

全7会場で実施した県共催型・OJT型による森林作業システム研修の最終日に、研修実施主体の担当者（都道府県・林業事業体担当者）に対してアンケート調査を行った。

表 2.39 研修実施主体へのアンケート結果（森林作業システム研修）

Q1 研修の実施について
● 苦労した点について
<ul style="list-style-type: none">・ 初めての実施だったため、事業体の周知方法等や研修の進め方等、検討が必要だった。・ 現地会場が遠い、業務の多忙等から研修生の確保に苦慮した。・ 時間の制約や作業の実施状況等から現地会場の選定に苦労した。・ 離島からの受講生が多いため、受講生の移動に苦労した。
● 課題点について
<ul style="list-style-type: none">・ 受講人数が多かったため、一人一人の発言時間が短くなってしまった。・ 開催時期は、できる限り早く行うべきだと感じた。希望事業体の意向ではなく、やるべき時期（林産最盛期より前）に行うことが重要である。・ 受講生から質問、意見をもっと引き出したかった。意見交換をメインでやりたい。・ 参加者のモチベーションに差があり、意欲のある人・ない人のギャップがあった。研修の必要性について説明する必要がある。
● 事務局への要望について
<ul style="list-style-type: none">・ 今回の研修実施に当たっては、事務局と緊密に連携したことで円滑な運営ができた。・ 本研修が長く継続的に実施されることを望む。・ 来年度もこの研修をお願いしたい。
● 研修の総括について
<ul style="list-style-type: none">・ 実際に伐採を予定している箇所で、机上計画実習を行うことができたので、今後の参考になった。また、同じ機械を使用しても、考え方が様々であり、勉強になった。・ 作業班の班長と森林施業プランナーが参加したことで、活発な意見交換ができた。・ 受講生は、真剣に取り組んでいる様子で良かった。・ 現場の状況を判断する上で、非常に勉強になったと思う。

Q2 森林作業システムの課題について

● 森林作業システムの現状について

- ・ 事業者がどの程度の作業システムを考えているのか、十分把握していない。本研修等を通じて、効率的なシステムを普及していきたい。
- ・ 林業経営体によって生産性や品質管理にバラツキがあるので、全体的底上げが必要である。
- ・ 車両系の作業システムだけで、架線系がほとんど行われていない現状である。その車両系でも、森林作業道の作設について、課題が多いと感じる。例えば、急勾配の作設、重機の大型化に伴う掘削土量の拡大、豪雨頻発のための住民の危惧等がある。このため、森林作業道研修の実施を希望する。また、車両系と架線系を組合せ、最良の方法での森林整備や木材生産を行うべきではあるが、なかなか難しい現実がある。特に架線系は、技術継承も大きな課題となっており、実際に広域の森林組合から「架線班を1班つくりたい」との声が聞こえるが、現実には「機械がない、人がいない、経験者もいない」で置き去りになっている。広く山を見る力を持った、将来の森林像を語れる現場技能者を育成したい。
- ・ コミュニケーション不足により、全員が作業状況をしっかりと把握できていなかった。車両系がメインだが、現場によっては架線を考えないといけないうところもあるので、今後の導入を検討中である。
- ・ 車両系が90%、架線系が10%といったところである。

● 今後の課題について

- ・ 県内に講師が1名しかいないため、3日間お願いできる講師の確保が課題である。
- ・ 林業架線、森林作業道等の講師確保に苦慮している。
- ・ 外郭団体と共同で担い手育成研修（伐採基礎訓練研修、伐木造材研修、森林作業道作設研修、簡易架線研修、森林作業システム検討会、指導者研修）を令和2年から開催している。講師育成に重点をおいているが、事業体に所属する人は、研修協力に限界が生じている。研修器材等は、森林環境譲与税を活用して可能な限り県・外郭団体が準備し、研修開催に協力する事業体に配慮している。今後は、現場技能者一人一人のデータベースを作成し、研修受講等の管理（フォローアップ研修の受講も含む）をしていく必要があると感じている。
- ・ 指導者の育成と若手の定着が課題である。

● その他要望等について

- ・ 森林環境譲与税等で、県や市町村に人材育成研修等の財源が確保され、当県も前述のとおり新しい研修体系が動き始めている。そこで新たな研修を行うに当たり、研修の段取りやカリキュラム、資料作成、事前打合せの方法等も、フォレスト・サーベイの研修が大変参考になった。研修企画のプロセスを学ぶためにも、県との共催での研修の在り方は、とても良いと感じる。後輩たちにも、研修企画を学ぶための一環としても、もっと多数の関与をさせなければと考える。

2.4 指導者研修の実施

2.4.1 概要

森林作業システム研修を幅広く普及するとともに、効果的・効率的な研修を実施するために、研修の講師となり得る者を対象とした指導者研修を実施した。

開催場所は、参加者が集まりやすい場所に留意して選定した。

指導者研修の概要は、以下のとおりである。

表 2.40 指導者研修の概要

研修実施日	令和4年9月21日(水)～9月22日(木)
室内会場	クリエイト篠栗 2階会議室
現地会場	福岡県糟屋郡久山町

2.4.2 受講の要請

フォレスト・サーベイが把握している森林作業システムの熟練技能者41名のうち、過年度の指導者研修を受講していない24名に対して、今年度の指導者研修の受講希望を募った。

その結果、今年度は10名の受講希望があった。しかしながら、その後、新型コロナウイルス感染症に対する懸念等の理由による欠席の連絡があり、最終的には7名が研修を修了した。

受講生一覧は、以下のとおりである。

表 2.41 指導者研修受講生一覧

No.	修了者氏名	勤務先	
		都道府県	名称
1		北海道	株式会社 イワクラ
2		青森県	有限会社 下久保林業
3		群馬県	有限会社 内山林業
4		福岡県	福岡県広域森林組合 糟屋支店
5		福岡県	福岡県八女森林組合
6		鹿児島県	株式会社 ヤマトク
7		鹿児島県	Link

2.4.3 実施内容

研修は、森林作業システム研修に関する指導方針や技術等を習得するだけでなく、職場内や地域での指導者となった場合にも活用できる知識等が得られるように実施した。

受講生には、事前にシステムマニュアルやシステムプログラムを送付して内容の確認をお願いした。また、現状の森林作業システムや課題を聞き取るための事前アンケートを行うとともに、現地見学をする現場の図面等を配布して事前の計画検討をお願いした。

指導者研修の日程は、以下のとおりである。

表 2.4.2 指導者研修の日程

日程	時間	内容
1日目 室内	14:00～14:10	開会、主催者挨拶、オリエンテーション
	14:10～14:30	【情報提供】林業イノベーションの推進について（林野庁）
	14:30～15:30	【情報提供】森林作業システムの考え方（酒井委員）
	15:30～17:00	【自己紹介】森林作業システム効率化の取組事例
	17:00～18:30	森林作業システム研修の進め方と指導内容、質疑応答
2日目 現地	9:00～11:00	【現地見学】森林作業システム効率化の検討
	11:00～11:50	【意見交換】森林作業システム効率化等に関する意見交換
	11:50～12:00	アンケート記入、閉会

a. 研修1日目の内容

林野庁及び講師からの森林作業システム等に関する情報提供を行った。

自己紹介は、研修の講師となった場合に初めて会う受講生と短時間で打ち解けるためにも重要であり、また森林作業システム研修では受講生の「学びたいこと」を把握するために多く時間が必要であるため、指導者研修においても1人10分程度の自己紹介の時間を設けた。

森林作業システム研修の進め方と指導内容を確認した。指導内容や講師としての心構え等の指導者となるにあたっての基本的な事項をまとめた資料を配布して説明した。

事前アンケートで得られた研修に関する疑問点等を中心とした質疑応答を行った。

b. 研修2日目の内容

森林作業システム効率化の検討に係る現地見学を行った。現地案内者には、森林作業システムの導入に関する説明を依頼した。

現地見学では、研修の講師となった場合を想定して受講生一人ずつ模擬指導を行った。森林作業システムの効率化等に関する全体的な意見交換を行った。

【指導者研修の実施状況】

	
<p>林野庁からの情報提供</p>	<p>検討委員からの情報提供</p>
	
<p>受講生の自己紹介</p>	<p>森林作業システム研修の進め方等の確認</p>
	
<p>概要説明</p>	<p>現地見学</p>
	
<p>模擬指導</p>	<p>意見交換</p>

2.4.4 アンケート結果

指導者研修の参加者を対象に、指導者研修に対する評価及び森林作業システム研修での指導についての意見等を内容とするアンケート調査を実施した。

表 2.4.3 指導者研修の参加者に対するアンケート調査の結果概要

Q1 今回の指導者研修について
<ul style="list-style-type: none">・ 作業システムの事例として、架線系集材と車両系集材とのハイブリッド集材の話聞いて有意義だった。・ 作業システムに正解はなく、おかれている状況から最善の方法を考えることが重要だ。・ 事業体の保有機械や作業員の人数や経験、経営方針によって作業システムは変わる。・ 様々な地域の人たちと意見交換をすることで、今後の作業システムの構築への幅が広がった。・ 何十人も集まって行う研修ではないため、一人一人と色々な話をゆっくり聞いた。・ 相手に説明する際には相手の苦労している点等について否定しないでまずは理解することで、自分の説明も聞いてもらえる状況をつくることができるという指導者としての心構えを学んだ。・ 技術や知識は十分だが、指導者としての心構え等が足りない指導者が多いように感じている。指導者研修をもっとやるべきだ。・ 研修で指導する時だけでなく、普段の業務でも伝え方には気を付けたいと感じた。・ 今後も指導者としてのスキルアップは重要だと感じるため、指導者研修の追加実施を要望したい。
Q2 森林作業システム研修について
<ul style="list-style-type: none">・ フォレスト・サーベイの担当者が GIS 等の操作をしてくれることは、研修の時にプラスになる。・ 国内外の作業システムの事例に関する動画等の資料があれば、受講生の理解が深まる。・ 意見交換の時間を充実させるべきである。・ 生産性の高い事業体を実施している現場や最新の視界を導入して実施している現場等を見学したい。・ 現場見学で現地案内をお願いすることになる施業実施者は、確かに現場を一番知っている者ではあるが、講師のように人に説明することに慣れている人はほとんどいない。このため、現地案内者に対して事前に何を話して欲しいのかを詰めておく必要がある。・ 崩れそうな地形や土が堆積している場所の把握等といった山の見方は、どのように勉強するべきか教えて欲しい。

第3章 今後の課題

3.1 育成研修の講師の育成

効果的な育成研修を実施して人材育成を図るためには、講師の育成が求められる。育成研修の講師は、指導力の向上のために、自らの木材生産現場において、社内の現場技能者を指導することや、様々な研修で講師を行うことにより、指導経験を積むことが重要である。

そして、講師の育成には、講師を中心とした、指導力の向上や生産性の向上、新技術の導入に関するノウハウ等に関する意見交換会等の開催が必要であると考え。意見交換等を通じて、講師それぞれの経営方針や取組みを共有することは、指導力の向上につながり、安全性や生産性の向上に資する指導ができる講師を育成することで、効果的な育成研修が行えることになる。

3.2 育成研修の講師の確保

育成研修を開催するに当たり、現場での指導の協力が得られる講師が不足している。特にフォレスト・サーバイが把握している森林作業システムの熟練技能者は41名（令和4年度に11名を追加）であり、全国47都道府県のうち24都府県ではこれらの熟練技能者が皆無である。このため、森林作業システム研修を展開するには十分な人数とは言えない。さらに、今後は、車両系の高性能林業機械の入れない30度以上の急傾斜集材機やタワーヤードによる架線集材システムが多くなることが予想されるが、高度な索張り技術を有した熟練技能者自体が不足している。このため、知識や技能を適切に指導できる地域の核となる熟練技能者を把握し、育成研修の講師を確保することが課題となる。

講師となり得る熟練技能者の中にも、指導経験が少ない者や、自身の指導に不安を感じている者もいるため、指導技術の普及を図る必要がある。指導技術は、職場内における安全で効率的な作業のために重要な技術である。今年度は、森林作業システムの熟練技能者を対象として、指導者研修を開催して、講師の心構え等の指導技術についても確認したところであるが、指導者研修の参加者は、参加者同士で普段の業務や指導に関する情報を共有することで、森林作業システム研修の講師をする際の参考になり、研修講師を引き受ける際の動機づけとなったことと思われる。

このようなことから、育成研修の講師を確保するためには、森林作業システムや架線集材の熟練技能者を対象とした指導者研修を実施していく必要がある。また、参加できる機会を増やすため、指導者研修を各地域で開催する必要がある。このほか、指導者研修の参加者からは継続して参加したいという声もあり、講師経験者を集めての意見交換会を開催する等、研修の講師として協力することのメリットを付与する仕組みづくりも有効であると考え。

3.3 新しい技術の普及

木材生産の安全性や効率化を図るためには、航空レーザ計測等による森林資源情報の取得、作業日報の管理や検知作業を効率化するための各種アプリケーション及びICTハーパースタ等の最新の高性能林業機械等といった新しい技術の活用が求められている。しかし、現状においてこのような新しい技術を実践的に導入している事例は少なく、現場技能者まで

普及・定着していくことが課題となる。

本事業においても、講義の中で最新の情報を伝えるとともに、作業計画の検討にGIS等を積極的に活用しているところであるが、限られた時間の中で多くのことを伝えるのは難しいほか、研修対象となる現場技能者に様々な技術を紹介するだけでは普及効果は薄い。このようなことから、新しい技術を普及するとともに現場に定着するようなことを目的とした研修が必要になると考える。

このため、今年度は、森林資源情報や木材生産情報の把握に関する新技術の導入事例等に関する既存調査資料を収集する現地調査（全国3箇所）を実施し、新技術の活用に向けた現場技能者向けの研修プログラム及び研修教材を作成した。

さらに新しい技術を導入し現場に定着していくためには、森林施業プランナー等の森林経営の主体となる者と施業実施の主体である現場技能者の連携が重要になる。GIS等で作成した路網計画等が現状の森林作業システムや現場の状況に適応したものであるか判断し、より安全で効率的な作業方法を提案していくことが求められるため、地形図の読図といった基礎的な技術や知識は必要不可欠である。このようなことから、新しい技術だけでなく、引き続き路網整備や架線集材、森林作業システムに関する高度技能者の育成は必要と考える。

3.4 架線集材の人材育成

今後は、奥地や急傾斜地での施業が多くなることが予想されるため、架線集材の技術は、路網整備が困難な急傾斜地や地形の入り込んだ複雑な地形等において必要となる。架線作業は、作業指揮者1人で行うものではなく、指示を受けた者が適切な作業を実施する必要があるため、安全で効率的な架線集材を実施するためには、架線集材に携わる現場技能者全員に対する人材育成が課題となる。

これまで、集材機研修やタワーヤーダ研修を実施して高度架線技能者を育成してきたところであるが、それだけではなくこれから架線集材を始めようとする初心者向けに、架線の基礎知識を習得するための研修が必要である。初心者を育成することは、例えば、既に架線集材をメインに行っている事業体においては、作業班の技術力の底上げとなる。このほかにも、架線集材に必要な力学に関する基礎知識を習得することは、架線集材だけではなく、簡易架線集材や地曳集材等にも応用できる。このことは、作業システムの選択肢を増やすことにもなるため、生産性の改善につながる。

このようなことから、今後、架線集材による効率的な施業を実施していくためには、高度架線技能者の育成と併せて、架線の基礎知識の習得を目指す初心者を育成し、架線集材に必要な力学に関する基礎知識を現場技能者全員で共有することが重要である。このとき、初心者向けの研修においても、単に索張り方式等を紹介するだけではなく、より実践的な内容を教えることが効果的であると考えられる。

令和4年度
森林作業システム高度技能者育成事業
報告書

令和5年3月
(発行) 林野庁

(作成) 一般社団法人 フォレスト・サーベイ