

林野庁委託事業

令和2年度

森林作業システム高度技能者育成事業

報 告 書

令和3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2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、効率的な線形で作設された路網を活用して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を図るため、育成研修（集材機研修、タワーヤーダ研修及び森林作業システム研修）、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及び林業機械化推進のための行事等を行いました。

事業の実施並びに報告書の取りまとめに当たっては、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3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

## 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 育成研修の実施.....	8
2.2.1 概要.....	8
2.2.2 集材機研修.....	8
2.2.3 タワーヤーダ研修.....	22
2.2.4 森林作業システム研修.....	28
2.2.5 育成研修共通事項.....	42
2.3 指導者研修の実施.....	46
2.3.1 概要.....	46
2.3.2 受講の要請.....	46
2.3.3 実施内容.....	47
2.3.4 アンケート結果.....	48
2.4 林業機械化推進のための行事の開催.....	49
2.4.1 概要.....	49
2.4.2 参加者の募集.....	49
2.4.3 実施内容.....	49
2.4.4 アンケート結果.....	51
第3章 今後の課題.....	55
参考資料 タワーヤーダプログラム【現地見学無し】.....	56

# 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、意欲と能力のある林業経営者の育成を図るとともに、素材生産や造林・保育を効率的に進めるための路網整備とその路網を活かした作業システムを実践することが必要不可欠となっている。

本事業は、効率的な線形で作設された路網を活用して、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（以下、「森林作業システム高度技能者」という。）の育成を図るほか、ICT等先端技術の活用を含めた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する。

### 【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、林業機械化推進のための行事としてシンポジウムを開催した。

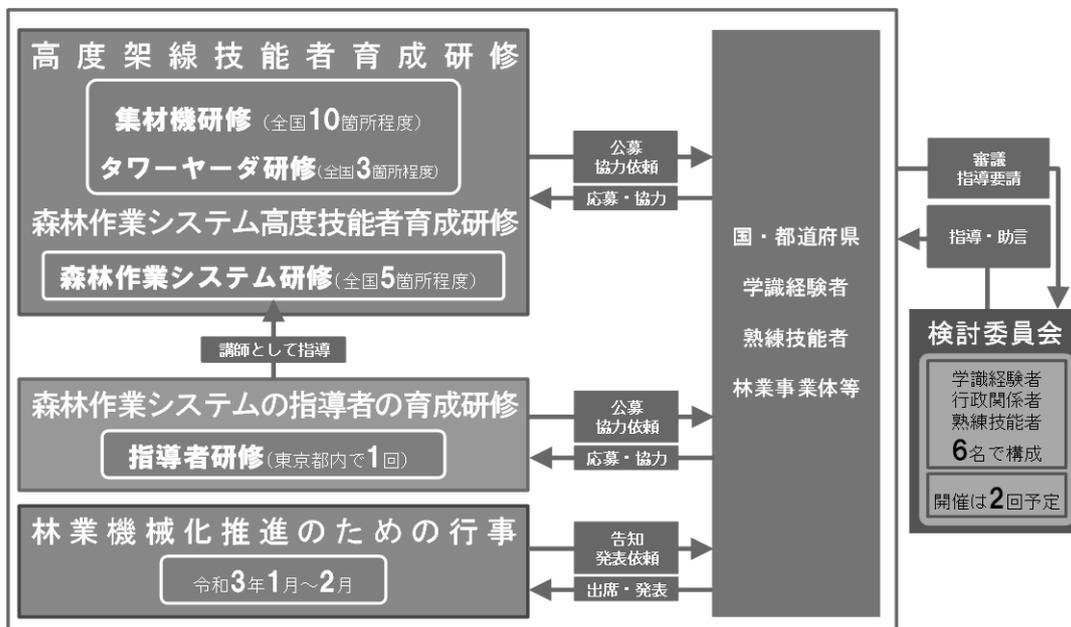


図 1.1 事業概要

### 【事業名】

令和2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2年5月19日～令和3年3月12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。また、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。

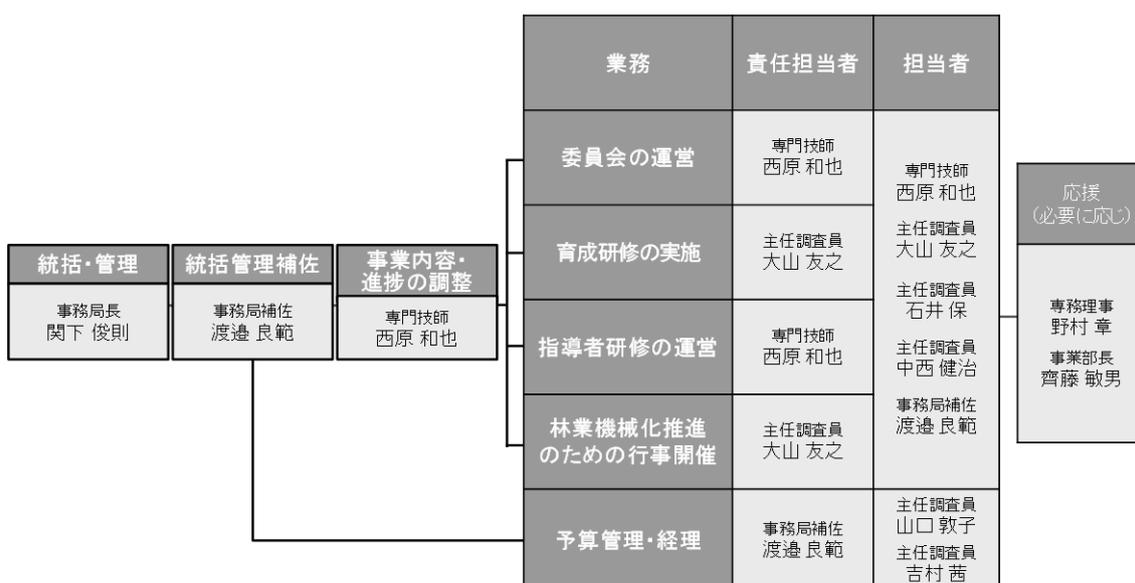


図 1.2 主な事務局職員及び分担

### 【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)	一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会 会長
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 チーフ

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2回開催した。その概要は、以下のとおりである。

なお、新型コロナウイルス感染症の拡大防止の観点から、第1回検討委員会では、出張が困難な長谷川委員と前田委員からは、書面により意見を頂いた。また、第2回検討委員会は、オンラインで開催した。

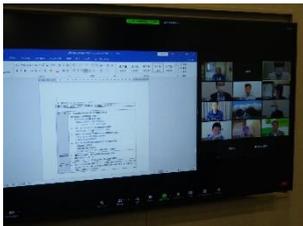
表 2.1 第1回検討委員会の概要

開催日時	令和2年7月10日（金） 14:00～16:00
開催場所	東京都千代田区 日林協会館5階 中会議室
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（書面）、山崎 敏彦 【林野庁】中村 亨、高橋 律雄 【事務局】関下 俊則、渡邊 良範、西原 和也、大山 友之
議題	(1) 事業の概要について (2) 事業の進め方について (3) その他

表 2.2 第2回検討委員会の概要

開催日時	令和3年2月19日（金） 14:00～16:00
開催場所	オンライン開催（配信会場は、コモレ四谷タワーコンファレンス）
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】大川 幸樹、中村 亨、高橋 律雄 【事務局】関下 俊則、渡邊 良範、西原 和也、大山 友之
議題	(1) 育成研修の実施結果について (2) 指導者研修の実施結果について (3) タワーヤード研修の見直しについて (4) 林業機械化推進シンポジウム実施結果について

#### 【検討委員会の実施状況】

		
第1回検討委員会	第2回検討委員会	第2回検討委員会

## 2.2 育成研修の実施

### 2.2.1 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。

### 2.2.2 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、都道府県と共同で実施する県共催型や職場内研修として実施する OJT 型による形態で行った。

#### 2.2.2.1 研修実施希望者の募集

県共催型では、研修事業の周知等の協力依頼と同時に、都道府県に対して研修実施希望を確認した。OJT 型については、都道府県等の協力を得て募集したほか、森林作業道作設オペレータ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（全国 444 事業体）に対し、研修の実施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、集材機研修の概要をまとめたチラシ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ほか、フォレスト・サーベイの Web サイトにもチラシを掲載した。

研修実施に当たって、フォレスト・サーベイと研修の実施を希望する都道府県や林業事業体等（以下、「研修実施主体」という）の役割分担は、下記のとおりである。

表 2.3 事務局と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"><li>◆ 研修カリキュラム等の提示</li><li>◆ 講師の選任・派遣依頼等の事務手続き</li><li>◆ 研修教材・器材等の提供及び会場確保の協力（事前確認等）</li><li>◆ 現地研修の安全・進捗管理及び講義の実施</li><li>◆ 研修経費の支払い（講師の謝金・旅費等を含む）</li></ul>
研修実施主体 〔 都道府県 林業事業体等 〕	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 受講生の募集、受講要件の確認</li><li>◆ 研修会場の確保</li><li>◆ 講師との日程調整</li><li>◆ 研修資料（地形図等）・器材（梯子等）の準備・協力</li><li>◆ 現地研修の安全・進捗管理への協力</li></ul>

## 2.2.2.2 研修実施場所の選定

研修実施場所は、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及び⑤ワイヤロープ加工実習会場の確保が必要となるため、研修実施主体等の協力を得ながら選定した。

研修実施場所の選定基準は、下記のとおりである。

表 2.4 研修実施場所の選定基準

<p>① 室内会場</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 研修期間中（4.5 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</li><li>◇ 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</li></ul> <p>② 架線計画実習会場</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 路網から近く、伐期に近い立木の存する（皆伐を想定）場所</li><li>◇ 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</li></ul> <p>③ 支柱作設実習会場</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 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</li><li>◇ 使用する台付けロープの長さを考慮した立木の選定</li><li>◇ 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</li></ul> <p>④ 架線集材現場見学会場</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 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）</li><li>◇ 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</li></ul> <p>⑤ ワイヤロープ加工実習会場</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 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</li></ul> <p>⑥ その他共通</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 上記②～⑤の場所は、室内会場からアクセスがよいこと</li><li>◇ 概ね 1 時間程度以内を想定、研修の日程を無理なく実施できる範囲</li></ul>
--

### 2.2.2.3 講師の確保

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。

また、現場に応じた効果的な研修を実施するため、必要に応じて、現地での指導内容等を確認するとともに、事務局と講師が意思疎通を図るための事前確認を実施した。

講師となる熟練技能者の要件及び集材機研修の講師は、以下のとおりである。

表 2.5 熟練技能者の要件

◆ 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

表 2.6 集材機研修の講師

No	都道府県	所属先	氏名	回数
1	愛知県	個人	原 正信	1
2	岡山県	株式会社 森淵林業	森淵 百合明	1
3	福岡県	新誠木材	横尾 新二	2
4	熊本県	第一索道商事 株式会社	佐々木 英實	1
5	宮崎県	個人	川戸 緑	1

### 2.2.2.4 受講生の募集

受講生は、研修実施主体が募集した。

研修の受講要件は下記のとおりであり、受講希望者に対しては、事前に受講生プロフィールシートを提出してもらい、架線作業の技術力や受講資格等を把握した。

表 2.7 集材機研修の受講要件

◆ 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）

### 2.2.2.5 研修カリキュラム

研修カリキュラムは、高度架線技能者育成プログラム（集材機編）に示されている日程に、ICT等先端技術の取組に関する講義やGIS等を用いた地形縦断や垂下量の推定といった架線計画のシミュレーションを追加し、下記のような5日間の日程を基本として実施した。

近隣に架線集材現場が無く見学を実施できなかった会場では、現場写真やDVDを用いて、機械集材装置の設置状況の良否に関する意見交換を実施した。また、現地の都合や天候等により、必要に応じてカリキュラムを入れ替える等、効果的な研修となるよう調整した。

このほかに、受講生には、その日の研修の効果を確認し、その時の質問や要望を把握し、その場に対応することにより、効果的な研修を実施するため、毎日「確認テスト」を行った。

表 2.8 基本となる集材機研修のカリキュラム



### 2.2.2.6 実施結果

集材機研修は、研修実施主体を募集した結果、県共催型4県、OJT型2社の応募があり、合わせて6箇所（県共催型4県、OJT型2社）を企画した。実施期間は、令和2年8月24日から令和2年12月23日である。受講生は、県共催型が15名、OJT型が6名で、合計21名が研修を修了した。このほかに、聴講者として県職員や事業体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 2.9 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	愛知県	豊田市	8/26～9/9	4(0)	OJT型	株式会社 緑豊
2	広島県	三次市	12/17～12/23	4(3)	県共催型	広島県
3	福岡県	八女市	11/25～12/1	3(0)	県共催型	福岡県
4	熊本県	熊本市、人吉市	11/16～11/20	3(0)	県共催型	熊本県
5	大分県	豊後大野市	8/24～8/28	2(4)	OJT型	株式会社 エフバイオス
6	宮崎県	美郷町	11/30～12/4	5(0)	県共催型	宮崎県
合計				21(7)		

注：受講生人数内の（ ）書きは、聴講者の人数である。

表 2.10 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		愛知県	株式会社 緑豊	愛知県	豊田市
2		愛知県	株式会社 緑豊	愛知県	豊田市
3		愛知県	株式会社 緑豊	愛知県	豊田市
4		愛知県	株式会社 緑豊	愛知県	豊田市
5		広島県	有限会社 池田木材	広島県	三次市
6		広島県	有限会社 池田木材	広島県	三次市
7		広島県	広島市森林組合	広島県	三次市
8		広島県	株式会社 守岡林産	広島県	三次市
9		福岡県	株式会社 クリエイトやべ	福岡県	八女市
10		福岡県	福岡県八女森林組合	福岡県	八女市
11		福岡県	福岡県八女森林組合	福岡県	八女市
12		熊本県	阿蘇森林組合	熊本県	熊本市、人吉市
13		熊本県	阿蘇森林組合	熊本県	熊本市、人吉市
14		熊本県	株式会社 大林業	熊本県	熊本市、人吉市
15		大分県	株式会社 エフバイオス	大分県	豊後大野市
16		大分県	株式会社 エフバイオス	大分県	豊後大野市
17		宮崎県	株式会社 吉田林産	宮崎県	美郷町
18		宮崎県	川上木材 株式会社	宮崎県	美郷町
19		宮崎県	小野産業	宮崎県	美郷町
20		宮崎県	ヤマサンツリーファーム	宮崎県	美郷町
21		宮崎県	株式会社 昇和	宮崎県	美郷町

【集材機研修の実施状況】

	
<p>技術マニュアルを用いた講義</p>	<p>模型を使用した基礎力学の講義</p>
	
<p>作業・架線計画の机上演習</p>	<p>GIS 等による架線計画のシミュレーション</p>
	
<p>作業・架線計画の現地踏査</p>	<p>作業・架線計画の現地踏査</p>
	
<p>作業・架線計画のとりまとめ</p>	<p>作業・架線計画の結果発表・討議</p>

	
<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（雨天時）</p>

## 2.2.2.7 アンケート結果

### 2.2.2.7.1 受講生へのアンケート結果

全 6 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 2.11 受講生に対するアンケート調査の結果概要

Q1 研修全体について		
項目	人数	割合
①大変良かった	12	57%
②良かった	9	43%
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	21	100%

全員が、「大変良かった」と「良かった」の回答であり、ノウハウやコツを教わった、やってはいけないことを確認し安全に対する意識が高まった、忘れていたことや新しい知識を学べた、GIS等の活用について知ることができた等の理由があった。

Q2 研修期間について		
項目	人数	割合
①長かった	3	14%
②ちょうど良い	16	76%
③短かった	2	10%
無回答	0	0%
合計	21	100%

「ちょうど良い」の回答が、最も多かった。「長かった」の回答は、3日ぐらいに短縮できないか等の理由があった。「短かった」の回答は、内容を理解するには時間が足りない等の理由があった。

Q3 研修の理解度について		
● 講義について		
項目	人数	割合
①良く理解できた	7	33%
②理解できた	11	53%
③あまり理解できなかった	3	14%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	21	100%

「良く理解できた」と「理解できた」の回答が、ほとんどとなり、少人数で質問しやすかった、ポイントを押さえて話をしている分かりやすかった等の理由があった。「あまり理解できなかった」の回答は、覚えることが多い等の理由があった。

● 基礎力学について		
項目	人数	割合
①良く理解できた	6	29%
②理解できた	15	71%
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	21	100%

全員が、「良く理解できた」と「理解できた」の回答であり、数値で共有できる安全というものが分かった、実際の現場をイメージしながら立体的に考えることができた、以前に覚えたことの復習になった等の理由があった。

● 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	3	14%
② 理解できた	14	67%
③ あまり理解できなかった	4	19%
④ 理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	21	100%

「良く理解できた」と「理解できた」の回答が、ほとんどとなり、興味がある分野だった、今後の林業では先端技術が必要になると思った等の理由があった。「あまり理解できなかった」の回答は、実際に手で触れてみないと分からない等の理由があった。

● 架線計画実習について

項目	人数	割合
① 良く理解できた	6	29%
② 理解できた	14	66%
③ あまり理解できなかった	1	5%
④ 理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	21	100%

「良く理解できた」と「理解できた」の回答は、GIS の活用が分かりやすかった、模式図を描くことで問題点が発見できた等の理由があった。「あまり理解できなかった」の回答は、講師と他の受講生に助けをもらいながらだったためという理由であった。

● 支柱作設実習について

項目	人数	割合
① 良く理解できた	11	52%
② 理解できた	9	43%
③ あまり理解できなかった	1	5%
④ 理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	21	100%

「良く理解できた」と「理解できた」の回答が、ほとんどとなり、作業しながらだと覚えやすい、正しいやり方を学べた等の理由があった。「あまり理解できなかった」の回答は、サドルブロックの台付けロープの固定が難しかったからという理由であった。

● 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	6	29%
② 理解できた	5	24%
③ あまり理解できなかった	1	5%
④ 理解できなかった	0	0%
無回答	9	42%
合計	21	100%

「良く理解できた」と「理解できた」の回答が、ほとんどとなり、他の事業体の現場を見学する機会がないため勉強になった等の理由があった。「無回答」が多い理由は、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ためである。

● 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	12	57%
② 理解できた	8	38%
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	1	5%
合計	21	100%

「良く理解できた」と「理解できた」の回答が、ほとんどとなり、半差しの重要さを改めて感じる事ができた、マニュアルは写真が掲載されていて復習しやすく良い、普段はやらない編み方を知ることができて良かった等の理由があった。

**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	9	43%
②良かった	11	52%
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	5%
合計	21	100%

「大変良かった」と「良かった」の回答が、ほとんどとなり、どこが危ないかを確認しながら意見交換ができた、現場に合わせてそれぞれ工夫をされていて参考になった、他の事業者の現場を見学しているようで参考になった等の理由があった。

**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	14	67%
②良かった	7	33%
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	21	100%

全員が、「大変良かった」と「良かった」の回答であり、分かりやすく丁寧な説明で良かった、資料が作りこまれていて分かりやすかった、現場の経験のある方からの話なので現場のことをより理解することができた等の理由があった。

**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	5%
②架線系業務は他の業務より多い	1	5%
③架線系業務は他の業務より少ない	13	61%
④主にその他の業務	6	29%
無回答	0	0%
合計	21	100%

「架線系業務は他の業務より少ない」の回答が、最も多かった。「主に架線系業務に従事」と「架線系業務は他の業務より多い」の回答は、それぞれ1人のみであった。「主にその他の業務」の回答には、車両系集材、直近で架線を用いる予定はない等がいた。

**Q7 その他の意見・要望について**

- ・ 講師や他の受講生との意見交換で、他の事業者のやり方を聞いたことが役に立った。
- ・ すぐに業務の中で架線集材を行う予定があるので、今回学んだことをしっかり活かしていきたい。また、その際には、安全にしっかり取り組みたい。
- ・ 自信を持って、架線現場の指揮ができるようになりたい。
- ・ GIS等といったパソコンの活用方法について特化した講習に参加したい。
- ・ 計画だけでなく、実際に架線から撤収までをひと現場仕上げるまで行ってみたい。

## 2.2.2.7.2 講師へのアンケート結果

全6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 2.12 講師に対するアンケート調査の結果概要

Q1 研修全体について		
項目	人数	割合
①大変良かった	1	17%
②良かった	5	83%
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	6	100%

全員が、「大変良かった」と「良かった」の回答であり、受講生が熱心だった、受講生が積極的で意見交換が活発に行われた、全体のカリキュラムの流れが良かった、研修会場の確保を含め環境が整えられていた等の理由があった。

Q2 研修期間について		
項目	人数	割合
①長かった	1	17%
②ちょうどよい	4	66%
③短かった	1	17%
無回答	0	0%
合計	6	100%

「ちょうど良い」の回答が、最も多かった。「長かった」の回答は、3日間程度にすると受講希望者が増えると思うという理由であった。「短かった」の回答は、座学で割愛した部分があったためという理由であった。

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	0	0%
②指導できた	5	83%
③あまり指導できなかった	1	17%
④指導できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	6	100%

「指導できた」の回答が、ほとんどとなり、現地会場が架線集材に適しているため、受講生から色々な意見が出たため、受講生の理解力が高かったため、危険な作業について理解され安全意識が向上したため等の理由があった。

● 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	5	83%
③あまり指導できなかった	1	17%
④指導できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	6	100%

「指導できた」の回答が、ほとんどとなり、経験者ばかりで時間的にちょうど良かった、きれいに加工できていた等の理由があった。「あまり指導できなかった」の回答は、一部の受講生はアイスプライス加工を完成できなかったという理由であった。

● 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	5	83%
③あまり指導できなかった	1	17%
④指導できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	6	100%

「指導できた」の回答が、ほとんどとなり、着目点は理解されたと思う、皆が積極的に動いていたため等の理由があった。「あまり指導できなかった」の回答は、時間がかかってしまい出来栄も良くなかったためという理由であった。

● 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	2	33%
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	4	67%
合計	6	100%

「指導できた」の回答は、良い点や悪い点を積極的に見つけていた、現地見学がカリキュラムの中で最も勉強になるという理由であった。「無回答」が多い理由は、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ためである。

Q4 講義について

項目	人数	割合
①大変良かった	1	17%
②良かった	4	66%
③あまり良くなかった	1	17%
④良くなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	6	100%

「大変良かった」と「良かった」の回答が、ほとんどとなり、色々なデータを使用して組み立て方が良かった、受講生の受講態度が良かった等の理由があった。「あまり良くなかった」の回答は、マスク着用のため声が聞き取りにくかったという理由であった。

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	0	0%
②良かった	6	100%
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	6	100%

全員が、「良かった」の回答であり、現地見学ができなかったが写真で状況を確認して理解することができたため、写真を見るだけでも良い意見交換ができたため、話題に合わせた写真の用意がされていたため等の理由があった。

Q6 特に指導すべき事項等について

- ・ 次回指導する機会があった場合は、集材機の設置場所の選定、サドルブロックの取り付け方法、全体的な模式図の作成に関する技術向上に力を注ぎたいと考える。
- ・ ワイヤロープ加工実習では、セミロングスプライスを加工する時間を増やすべきだ。
- ・ 架線集材を行っている現場が少ないため、写真やビデオの活用を増やして欲しい。
- ・ 模型等があれば、索張りの状況がより分かりやすくなる。

### 2.2.2.7.3 研修実施主体へのアンケート結果

全6会場で実施した県共催型及びOJT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・林業事業体担当者）に対してアンケート調査を行った。

表 2.13 研修実施主体に対するアンケート調査の結果概要

<b>Q1 研修の実施について</b>
<b>● 苦労した点について</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 室内会場から近い現地会場の確保に苦労した。</li> <li>・ 実施時期の調整と、現地見学会場、架線計画実習会場等の場所の確保に苦労した。</li> <li>・ 「集材機研修を実施する」ということに対する経営者の目的意識を確認することに苦労した。必要性は感じられていると思うが、受講生を送り出すまでのあと一押しが難しかった。</li> <li>・ 例年開催しているため、特に苦労はなかった。</li> <li>・ 今回は運営管理のサポート役をしたが、フォレスト・サーベイからの指示が的確で特に問題がなかった。</li> </ul>
<b>● 課題点について</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 県内で架線集材をしている現場が少ないため、現地見学会場の確保が難しい。</li> <li>・ 研修後に、技術を定着させるためのステップアップさせる仕組みが必要である。</li> <li>・ コロナ禍でありなかなか難しいかも知れないが、事前打合せをもう少し入念にしておけば良かった。</li> <li>・ 県単独で今回の研修のカリキュラムをやろうとすると、本県の場合は、まだまだ課題が多いように感じる。</li> </ul>
<b>● 事務局への要望について</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実際に架線架設までを行う研修があればありがたい。本県は、厚生労働省所管の架線作業主任者免許取得のためのいわゆる100時間講習を実施することが困難であるため、初心者のための研修が欲しい。</li> <li>・ パソコンを使ったQGISの紹介以外にも、スマホを利用した事例等があれば教えて欲しい。現場にはパソコンを持参することが難しいため、現場で活用しやすい技術が求められると思う。</li> </ul>
<b>● 研修の総括について</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 受講生全員が意欲的だったので、進行がスムーズだった。</li> <li>・ 講師と事務局が、ともに研修経験が豊富で連携が取れていた。</li> <li>・ 事務局は色々な資料を用意しており、それに講師の経験を交えたフォローが追加され、受講生の理解度は高かったと思う。</li> <li>・ 座学と実習を通して、集材機の重要性を改めて感じる事ができた。</li> <li>・ 今後はさらに架線集材の技術が必要になると考えさせられた。</li> </ul>

## 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

- ・ 本県では車両系集材が 9 割くらい占めている。また、本格架線を実施している事業者は、昔ながらの方法でやっているのが実情である。
- ・ 架線集材は、地域によって取組状況が異なる。そのため、地域に特化して研修を行うことも検討したい。
- ・ 架線集材をやっていない地域では、技術の伝承が難しくなっている。今は架線集材をやっていない地域でも、今後施業が奥地化することを考えると、今のうちから技術を習得しておく必要はある。
- ・ 架線集材を実際にやらないと、技術向上もしなければ、受け継がれもしなくなるので心配だ。

### ● 今後の課題について

- ・ 県内には、架線集材の指導者が少ない。高齢化しており、次なる講師の確保が急務である。
- ・ コロナ禍での研修の在り方を検討する必要があると思う。

### ● その他要望について

- ・ 架線集材の講師になる人向けの勉強会の開催を希望する。
- ・ 実際に架設から撤収までを行う 1～2 週間の研修が欲しい。
- ・ 集材機研修は、今後も必要だと認識しているため、今後も続けて頂きたい。
- ・ 実践に向けたアフターフォローをお願いしたい。
- ・ 色々な研修があるため、どのように組み合わせるとスムーズなのか考えているところである。

### 2.2.3 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）』を用いて、フォレスト・サーベイが行う直営型による形態で行った。

#### 2.2.3.1 研修実施場所の選定

研修開始直後に、都道府県や森林管理局に対してタワーヤード研修の概要をまとめたチラシ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ほか、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、これまで育成研修を受講した事業体（全国 444 事業体）に対して直接研修の案内文書を送付して受講希望者を募集し、この結果等を考慮して研修会場を選定した。

また、研修実施場所は、①室内会場、②現地見学・実習会場及び③架線計画実習会場の確保が必要となることから、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協力を得ながら選定した。

研修実施場所の選定基準は、下記のとおりである。

表 2.14 研修実施場所の選定基準

<p>① 室内会場</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 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</li><li>◇ 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</li></ul> <p>② 現地見学・実習会場</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 講師が集材作業を実施している現地を選定</li><li>◇ 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</li></ul> <p>③ 架線計画実習会場</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 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</li><li>◇ 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</li><li>◇ 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</li></ul> <p>④ その他共通</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 上記②、③の場所は、室内会場からアクセスがよいこと</li><li>◇ 概ね 1 時間程度以内を想定、研修の日程を無理なく実施できる範囲</li></ul>
---

### 2.2.3.2 講師の確保

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者の熟練技能者を基本として選任し、日程調整が終わった後にフォレスト・サーベイから文書をもって講師を依頼した。

また、依頼した講師には、現場に応じた効果的な研修を実施するため、必要に応じて現地での指導内容等を確認するとともに、事務局と講師が意思疎通を図るための事前確認を実施した。

タワーヤード研修の講師は、以下のとおりである。

表 2.15 タワーヤード研修の講師

No	都道府県	所属先	氏名	回数
1	和歌山県	前田商行 株式会社	前田 章博	1

### 2.2.3.3 受講生の募集

研修実施場所の選定時に把握できている受講希望者のほか、研修会場となる県や隣接県等の協力を得て事業体に研修の案内文書を送付したほか、実施場所別にフォレスト・サーベイの Web サイトに募集案内を掲載する等により、フォレスト・サーベイが直接募集した。

研修の受講要件は下記のとおりであり、受講希望者に対しては、事前に受講生プロフィールシートを提出してもらい、架線作業の技術力や受講資格等を把握した。

表 2.16 タワーヤード研修の受講要件

- ◆ 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）

### 2.2.3.4 研修カリキュラム

研修カリキュラムは、高度架線技能者育成プログラム（タワーヤード編）に示されている日程に、ICT 等先端技術の取組や基礎力学等の架線集材に関する基礎知識についての講義のほか、GIS 等を用いた地形縦断や垂下量の推定、中間サポートの必要性といった架線計画のシミュレーションを追加し、下記のような3日間の日程を基本として実施した。

このほかに、受講生には、その日の研修の効果を確認し、その時の質問や要望を把握し、その場で対応することにより、効果的な研修を実施するため、毎日「確認テスト」を行った。

表 2.17 基本となるタワーヤード研修のカリキュラム



### 2.2.3.5 実施結果

タワーヤード研修は、直営型で4箇所を企画して、このうち1箇所を実施した。実施期間は、令和2年11月11日から令和2年11月13日である。受講生は、2名が研修を修了した。このほかに、聴講者として機械販売代理店等の参加があった。

なお、研修を実施できなかった3箇所（静岡県、兵庫県、高知県）においては、研修を企画したものの、見学会場の現地案内者が被災し都合が悪くなったこと（静岡県）、タワーヤードを稼働する予定がなくなったこと（兵庫県）、現地会場候補となる複数の事業体に開催協力を求めたもののどこも現場の都合が合わず断られたこと（高知県）により中止となった。

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 2.18 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	和歌山県	新宮市	11/11~11/13	2(3)	直営型	フォレスト・サーバイ

注：受講生人数内の（ ）書きは、聴講者の人数である。

表 2.19 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		富山県	婦負森林組合	和歌山県	新宮市
2		富山県	婦負森林組合	和歌山県	新宮市

【タワーヤーダ研修の実施状況】

	
<p>技術マニュアルを用いた講義</p>	<p>タワーヤーダによる集材現場の見学</p>
	
<p>架線計画演習の机上計画</p>	<p>架線計画演習の現地踏査</p>
	
<p>架線計画演習の現地踏査</p>	<p>架線計画演習の現地踏査</p>
	
<p>講師からの情報提供</p>	<p>写真や動画による意見交換</p>

## 2.2.3.6 アンケート結果

### 2.2.3.6.1 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 2.20 受講生に対するアンケート調査の結果概要

<b>Q1 研修全体について</b>
2人とも「大変良かった」という回答であり、知識が広がった、机上も現地も学ぶことが多かったという理由であった。
<b>Q2 研修期間について</b>
2人とも「短かった」という回答であり、実際に作業をやってみたかった、架設するところの見学がしてみたいという理由であった。
<b>Q3 研修の理解度について</b>
● 講義について
2人とも「理解できた」という回答であり、数値を図や表にすると分かりやすかったという理由であった。
● 現地見学・実習について
2人とも「理解できた」という回答であり、現地見学の際に現場作業者の話を聞くことができ勉強になったという理由であった。
● 架線計画実習について
1人は「理解できた」という回答であった。もう1人は「あまり理解できなかった」という回答であり、実際に集材するところまでやってみたかったという回答であった。
● ICT等先端技術の取組について
2人とも「あまり理解できなかった」という回答であり、自分には使えこなせないだろうと思うという回答であった。
<b>Q4 架線現場写真を用いた意見交換について</b>
1人は「大変良かった」という回答であり、ヒヤリハットの動画が分かりやすかったという理由であった。もう1人は「良かった」という回答であった。
<b>Q5 講師の指導方法について</b>
1人は「大変良かった」という回答であり、分かりやすく説明してくれたという理由であった。もう1人は「良かった」という回答であった。
<b>Q6 今後の架線集材作業の就労予定について</b>
2人とも「主に他の業務」という回答であり、造林、伐木、特殊伐採、森林作業道作設という回答であった。
<b>Q7 その他の意見・要望について</b>
・ 山全体を考えて計画をしていくことが重要だと改めて考えさせられた。

### 2.2.3.6.2 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 2.21 講師に対するアンケート調査の結果概要

<b>Q1 研修全体について</b>
「良かった」という回答であった。
<b>Q2 研修期間について</b>
「ちょうどよい」という回答であった。
<b>Q3 研修での指導について</b>
● 現地見学・実習について
「指導できた」という回答であった。
● 架線計画実習について
「指導できた」という回答であった。
<b>Q4 講義について</b>
「良かった」という回答であった。
<b>Q5 架線現場写真を用いた意見交換について</b>
「良かった」という回答であった。

### 2.2.3.7 研修カリキュラムの作成

タワーヤードを実際に稼働させている事業者が少ないため、現地見学が必須の研修カリキュラムでは、開催場所が限定されてしまう。受講生が、最新のタワーヤードを導入している事業者が無いと考えられる地域から参加していることを考慮して、今後タワーヤードの導入が進んでいない地域でも研修が開催できるよう、DVDの視聴をタワーヤードの見学の代替とした研修カリキュラム（巻末「参考資料」参照）を作成した。

## 2.2.4 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 年度事業で見直された『森林作業システム高度技能者育成プログラム』を用いて、都道府県と共同で実施する県共催型や職場内研修として実施する OJT 型による形態で行った。

### 2.2.4.1 研修実施希望者の募集

県共催型では、研修事業の周知等の協力依頼と同時に、都道府県に対して研修実施希望を確認した。OJT 型については、研修の実施希望の問合せを受けて実施した。

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、森林作業システム研修の概要をまとめたチラシ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ほか、フォレスト・サーベいの Web サイトにもチラシを掲載した。

研修実施に当たって、フォレスト・サーベいと研修の実施を希望する研修実施主体の役割分担は、下記のとおりである。

表 2.22 事務局と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"> <li>◆ 研修カリキュラム等の提示</li> <li>◆ 受講生の募集の協力</li> <li>◆ 講師の選任・派遣の事務手続き</li> <li>◆ 研修教材・器材等の提供及び会場確保の協力（事前確認等）</li> <li>◆ 現地研修の安全・進捗管理及び講義の実施</li> <li>◆ 研修経費の支払い（講師の謝金・旅費等を含む）</li> </ul>
研修実施主体 〔 都道府県 林業事業体等 〕	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 受講生の募集、受講要件の確認</li> <li>◆ 研修会場の確保</li> <li>◆ 講師との日程調整</li> <li>◆ 研修資料（地形図等）の準備・協力</li> <li>◆ 現地研修の安全・進捗管理への協力</li> </ul>

#### 2.2.4.2 研修実施場所の選定

研修実施場所は、①室内会場、②現地見学会場（現地A）及び③現地実習会場（現地B）の確保が必要となるため、研修実施主体等の協力を得ながら選定した。

研修実施場所の選定基準は、下記のとおりである。

表 2.2.3 研修実施場所の選定基準

<p>① 室内会場</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 研修期間中（2.5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</li><li>◇ 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</li></ul> <p>② 現地見学会場（現地A）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 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</li><li>◇ 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</li><li>◇ 作業中・施業後は問わない</li></ul> <p>③ 現地実習会場（現地B）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 図面が用意できる施業地</li><li>◇ 公有林・私有林は問わない</li></ul> <p>④ その他共通</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 上記②～③の場所は、室内会場からアクセスがよいこと</li><li>◇ 概ね1時間程度以内を想定、研修の日程を無理なく実施できる範囲</li></ul>
---

#### 2.2.4.3 講師の確保

講師は、事業開始直後に都道府県から紹介を受けた森林作業システム研修の講師となり得る熟練した現場技能者、またはこれまでに実施した現地検討会の参加者を基本として、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。

また、現場に応じた効果的な研修を実施するため、必要に応じて、現地での指導内容等を確認するとともに、事務局と講師が意思疎通を図るための事前確認を実施した。

講師の要件及び森林作業システム研修の講師は、以下のとおりである。

表 2.2.4 講師の要件

<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 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）</li><li>◆ 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</li><li>◆ 事業体等で指導的立場にある者</li></ul>
---

表 2.25 森林作業システム研修の講師

No	都道府県	所属先	氏名	回数
1	静岡県	有限会社 愛美林	仲尾 浩	1
2	広島県	株式会社 守岡林産	守岡 伸樹	1
3	佐賀県	富士大和森林組合	辻 稔之	1
4	長崎県	長崎南部森林組合 諫早支所	鶴田 敏幸	1

#### 2.2.4.4 受講生の募集

受講生は、研修実施主体が募集した。

研修の受講要件は下記のとおりであり、受講希望者に対しては、事前に森林作業システムの概要シートを提出してもらい、現状の作業システムや研修で学びたいこと等を把握した。

表 2.26 森林作業システム研修の受講要件

◆ 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）

#### 2.2.4.5 研修カリキュラム

研修カリキュラムは、森林作業システム高度技能者育成プログラムに示されている3日間の日程を基本として、下記のようなカリキュラムで実施した。

受講生の抱える課題解決に向けて、事前に受講生に学びたいことを把握し、講師との事前確認の際に共有した。そして、研修当日は、受講生の課題を解決するヒントとなるように講義や意見交換の時間配分を調整して対応した。また、森林作業システムの事例やICT等先端技術について、最新の情報を取り入れた内容を用意して紹介した。

このほかに、受講生には、その日の研修の効果を確認し、その時の質問や要望を把握し、その場で対応することにより、効果的な研修を実施するため、毎日「確認テスト」を行った。

表 2.27 基本となる森林作業システム研修のカリキュラム



#### 2.2.4.6 実施結果

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（5 箇所）、OJT 型 1 社の応募があり、合わせて 6 箇所（県共催型 4 県（5 箇所）、OJT 型 1 社）を企画して、このうち 4 箇所で実施した。実施期間は、令和 2 年 9 月 14 日から令和 2 年 12 月 23 日である。受講生は、県共催型が 14 名、OJT 型が 6 名で、合計 20 名が研修を修了した。このほかに、聴講者として県職員の参加があった。

なお、研修を実施できなかった 2 箇所（福岡県、長崎県 2 回目）においては、令和 3 年 1 月～2 月に実施を企画していたものの、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、緊急事態宣言が出されたこと等により中止となった。

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 2.28 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	神奈川県	小田原市	9/14～9/16	6(3)	OJT型	有限会社 西湘造林
2	広島県	三次市	10/28～10/30	4(0)	県共催型	広島県
3	佐賀県	佐賀市	12/21～12/23	5(0)	県共催型	佐賀県
4	長崎県	新上五島町	10/20～10/22	5(6)	県共催型	長崎県
合計				20(9)		

注：受講生人数内の（ ）書きは、聴講者の人数である。

表 2.29 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		神奈川県	有限会社 西湘造林	神奈川県	小田原市
2		神奈川県	有限会社 西湘造林	神奈川県	小田原市
3		神奈川県	有限会社 西湘造林	神奈川県	小田原市
4		神奈川県	有限会社 西湘造林	神奈川県	小田原市
5		神奈川県	田中林業 株式会社	神奈川県	小田原市
6		神奈川県	田中林業 株式会社	神奈川県	小田原市
7		広島県	株式会社 イトー	広島県	三次市
8		広島県	アサヒグループホールディングス(株) アサヒの森環境保全事務所	広島県	三次市
9		広島県	有限会社 光永運送	広島県	三次市
10		広島県	東城町森林組合	広島県	三次市
11		佐賀県	株式会社 西部林業	佐賀県	佐賀市
12		佐賀県	東部林業 株式会社	佐賀県	佐賀市
13		佐賀県	株式会社 伊万里木材市場	佐賀県	佐賀市
14		佐賀県	株式会社 伊万里木材市場	佐賀県	佐賀市
15		佐賀県	まつら森林組合	佐賀県	佐賀市
16		長崎県	五島森林組合 上五島支所	長崎県	新上五島町
17		長崎県	五島森林組合 上五島支所	長崎県	新上五島町
18		長崎県	五島森林組合 上五島支所	長崎県	新上五島町
19		長崎県	五島森林組合 上五島支所	長崎県	新上五島町
20		長崎県	五島森林組合 上五島支所	長崎県	新上五島町

【森林作業システム研修の実施状況】



受講生の自己紹介



受講生の自己紹介



研修教材を用いた講義



研修教材を用いた講義



現地見学



現地見学



現地見学



現地見学

	
机上計画	机上計画
	
机上計画	現地踏査
	
現地踏査	現地踏査
	
全体意見交換	全体意見交換

## 2.2.4.7 アンケート結果

### 2.2.4.7.1 受講生へのアンケート結果

全 4 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 2.30 受講生に対するアンケート調査の結果概要

Q1 研修全体について			「大変良かった」と「良かった」の回答が、ほとんどとなり、今まで考えていたことが間違いではないことが分かり自信が持てた等という理由があった。「あまり良くなかった」の回答は、テーマを絞り掘り下げた内容にした方が良いという理由であった。
項目	人数	割合	
①大変良かった	10	50%	
②良かった	9	45%	
③あまり良くなかった	1	5%	
④良くなかった	0	0%	
無回答	0	0%	
合計	20	100%	

Q2 研修期間について			「ちょうど良い」の回答が、最も多かった。「長かった」の回答は、仕事が詰まっている中での参加となった等という理由があった。「短かった」の回答は、アウトプットする時間が欲しかった等という理由があった。
項目	人数	割合	
①長かった	2	10%	
②ちょうど良い	16	80%	
③短かった	2	10%	
無回答	0	0%	
合計	20	100%	

Q3 研修の理解度について			<p>● 1日目：座学（森林作業システムの基本、効率化等）について</p> <p>「良く理解できた」と「理解できた」の回答が、ほとんどとなり、システムの研修と言えば工程管理の話だと思っていたが幅広い話を聞くことが出来た等の理由があった。「あまり理解できなかった」の回答は、内容が難しかったという理由であった。</p>
項目	人数	割合	
①良く理解できた	4	20%	
②理解できた	15	75%	
③あまり理解できなかった	1	5%	
④理解できなかった	0	0%	
無回答	0	0%	
合計	20	100%	

● 1日目：現地見学について			「良く理解できた」と「理解できた」の回答が、ほとんどとなり、普段の作業と比べることができた、役立つ話が聞けた等の理由があった。「あまり理解できなかった」の回答は、実際に動いている現場だともっと深く理解できたと思うという理由であった。
項目	人数	割合	
①良く理解できた	5	25%	
②理解できた	14	70%	
③あまり理解できなかった	1	5%	
④理解できなかった	0	0%	
無回答	0	0%	
合計	20	100%	

● 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	6	30%
②理解できた	11	55%
③あまり理解できなかった	3	15%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	20	100%

「良く理解できた」と「理解できた」の回答が、ほとんどとなり、作業工程表の作り方は役に立った等の理由があった。「あまり理解できなかった」の回答は、全体の生産性を理解することが難しかった、先に現場を見てからの方が良かった等の理由があった。

● 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	2	10%
②理解できた	16	80%
③あまり理解できなかった	2	10%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	20	100%

「良く理解できた」と「理解できた」の回答が、ほとんどとなり、机上計画のおかげでスムーズに現地踏査を行えることが分かった等の理由があった。「あまり理解できなかった」の回答は、現場にササが多くて地形があまり分からなかった等の理由があった。

● 3日目：座学（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	5	25%
②理解できた	13	65%
③あまり理解できなかった	2	10%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	20	100%

「良く理解できた」と「理解できた」の回答が、ほとんどとなり、コスト計算の考え方を学べた、内容を職場内で共有して生産性を向上させたい等の理由があった。「あまり理解できなかった」の回答は、内容が難しく早足だった等という理由があった。

● 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	7	35%
②良かった	11	55%
③あまり良くなかった	2	10%
④良くなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	20	100%

「大変良かった」と「良かった」の回答が、ほとんどとなり、色んな立場の人の意見が聞けた、研修で学んだことの再確認ができた等の理由があった。「あまり理解できなかった」の回答は、足早になったので進め方を改善した方が良いという理由があった。

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	6	30%
②少し解決した	10	50%
③あまり解決できなかった	3	15%
④解決できなかった	0	0%
無回答	1	5%
合計	20	100%

「解決した」と「少し解決した」の回答が、ほとんどとなり、講師の考えに近かったため自信につながった、解決に向けたとっかかりになった等の理由があった。「あまり解決できなかった」の回答は、もっと色々な事例を見たかったという理由があった。

**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	7	35%
②良かった	10	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	3	15%
合計	20	100%

「大変良かった」と「良かった」の回答が、ほとんどとなり、かみ砕いて丁寧に説明をしてもらえたので分かりやすかった、ざっくばらんに話せたため色々なことを質問することができた、実際の現場の話聞いて参考になった等の理由があった。

**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	11	55%
②主に架線系業務	1	5%
③主にその他の業務	7	35%
無回答	1	5%
合計	20	100%

「主に車両系業務」の回答が、最も多かった。「主に架線系業務」の回答は1人のみであった。「主にその他の業務」の回答には、除伐や間伐といった育林、現場をまとめる役、林業に関する業務全般等がいた。

**Q7 その他の意見・要望について**

- ・ 机上計画の難しさが分かって良かった。
- ・ 作業工程において、思ったような数字がなかなかでず、今後の課題がはっきり分かったので、今後は現場に活かしていきたい。
- ・ 受講生同士の話し合いなどから得られるものも多かった。
- ・ 実際に動いている現場を見ながら意見を聞きたい。
- ・ なるべく会社の現状に合わせた内容のものに参加していきたい。
- ・ 機会があれば他の研修も受講してみたい。

## 2.2.4.7.2 講師へのアンケート結果

全4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 2.31 講師に対するアンケート調査の結果概要

Q1 研修全体について			全員が「大変良かった」または「良かった」の回答となり、受講生の学ぶ姿をみて自身も初心にかえり大変良かった、受講生は今までコストやシステムのことをあまり考えてなかったが今回の研修で意義が変わったように思う等という理由があった。
項目	人数	割合	
①大変良かった	3	75%	
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%	
⑤無回答	0	0%	
合計	4	100%	

Q2 研修期間について			「ちょうど良い」の回答が、ほとんどとなり、システムの改善方法等の意見交換が十分できた等という理由があった。「短かった」の回答は、受講生が考えた案のコストの検証ができなかったという理由であった。
項目	人数	割合	
①長かった	0	0%	
②ちょうどよい	3	75%	
③短かった	1	25%	
④無回答	0	0%	
合計	4	100%	

Q3 研修での指導について			「指導できた」の回答が、最も多く、事業者の悩みに対してある程度指導できた等という理由があった。「あまり指導できなかった」の回答は、業務の資料を提供して説明したものの受講生がどこまで理解できたか不明であるという理由であった。
● 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	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%	
⑤無回答	0	0%	
合計	4	100%	

● 2日目：机上計画について			「あまり指導できなかった」の回答が、最も多く、コスト計算は普段の業務で行っていないため、カリキュラムの時間が短い等という理由があった。「指導できた」の回答は、路線の設定を含めてある程度まで完成したという理由であった。
項目	人数	割合	
①良く指導できた	0	0%	
②指導できた	1	25%	
③あまり指導できなかった	3	75%	
④指導できなかった	0	0%	
⑤無回答	0	0%	
合計	4	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	0	0%
②指導できた	2	50%
③あまり指導できなかった	2	50%
④指導できなかった	0	0%
⑤無回答	0	0%
合計	4	100%

「指導できた」の回答は、沢山の意見が出た、指導した内容について受講生に納得してもらえたという理由であった。「あまり指導できなかった」の回答は、路線選定の理解までは得られた、現地踏査をするための時間が短いという理由であった。

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	1	25%
④良くなかった	0	0%
⑤無回答	0	0%
合計	4	100%

「良かった」の回答が、最も多く、受講生が学びたいことを踏まえた内容になった、普段あまり考えない内容だった等の理由があった。「あまり良くなかった」の回答は、テキストの内容を一方向的に聞かされているように思えたという理由であった。

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	0	0%
②良かった	3	75%
③あまり良くなかった	1	25%
④良くなかった	0	0%
⑤無回答	0	0%
合計	4	100%

「良かった」の回答が、最も多く、色々な意見が出て良かった、県の担当者も情報提供してくれた、現場の課題に対しアプローチができた等の理由があった。「あまり良くなかった」の回答は、もう少しテーマを絞った方が良いという理由であった。

Q6 特に指導すべき事項等について

- ・ 参加人数はちょうど良かったと思う。カリキュラムの時間配分もただらしていなかったのが良かった。
- ・ 現地見学は、先週に作業が終わった場所だった。動いている最中だと、受講生はより話しやすかったのではないかと思う。
- ・ 他の事業者の方と話す機会が少ないので、色々話すことができてよかった。
- ・ 計画を立てるだけで終わらずに、検証することも重要である。
- ・ 現場技能者だけでなく、森林施業プランナーや経営者が今回の研修内容について共有する時間が必要である。
- ・ 受講生は、現場実務経験は長いが、システムやコストを考えたことはなかったようだ。今回の研修は、システムやコストについて考えるということで、最初の一步を踏み出せたように思う。

### 2.2.4.7.3 研修実施主体へのアンケート結果

全 4 会場で実施した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 2.32 研修実施主体に対するアンケート調査の結果概要

<b>Q1 研修の実施について</b>
<p>● 苦労した点について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日程と現場見学会場との調整に苦労した。できれば施工中を見ていただきたいかった。</li> <li>・ できるだけ近くで講師と現場をリンクさせるため、講師と現場の選定に苦労した。</li> </ul>
<p>● 課題点について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 受講生募集時に、対象が「班長クラス」ということをはっきり伝えたほうが良かったかも知れない。</li> <li>・ テキストの分量が多く、二日半の研修では駆け足になった感がある。内容を少し絞っていいのかも知れない。</li> </ul>
<p>● 事務局への要望について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現場の時間や意見交換の時間が増えると良い。</li> </ul>
<p>● 研修の総括について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 受講生の皆さんの満足度が高かったので良かった。</li> <li>・ 良く内容を考えられている研修だったと思う。別の対象者（普及員等）にも話を聴かせて良い内容だと思う。</li> <li>・ 講師・受講生ともに熱心で良い研修であった。研修の成果が活かせるように、今後の取組が必要となる。</li> <li>・ 研修の内容自体はとても参考になり、活用できるものは積極的に活用していきたい。</li> </ul>
<b>Q2 森林作業システムの課題について</b>
<p>● 森林作業システムの現状について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一部の事業体では生産性が上がっているが、全体として生産性のバラツキが多く品質の差が大きいため、全体のレベル上げが課題である。また、生産性を上げたいあまり、路網をつけすぎたり仕上げが不十分になったりして、山を壊す事例も多くある。</li> <li>・ 路網作設による車両系集材システムが中心になっている。しかし、路網を入れ過ぎていくという考えも否めない。</li> <li>・ 県内の事業体のほとんどは、車両系で実施する。しかし、今後は施業地が奥地化することを考え、架線系の技術者の育成が必要である。</li> <li>・ 日報から生産性の把握・進捗管理をし、現場にフィードバックしている事業体はまだ少ない。目標設定から、PDCA の取組を指導する必要がある。</li> </ul>
<p>● 今後の課題について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 架線の講師、作業道の講師とともに不足している。</li> <li>・ 様々な研修を開催する中で、今後講師となり得る人材が減ってきている。</li> <li>・ 指導者を育てる研修が必要である。しかし、カリキュラムが分からない。</li> </ul>

#### 2.2.4.8 研修カリキュラムの改良

効果的・効率的な研修を実施するため、1回目の研修を終えた後に、事務局による研修実施状況や改善点等の記録、1回目の研修の講師として協力いただいた当事業の検討委員でもある仲尾委員による助言及び研修最終日に実施したアンケート調査の結果を踏まえて、以下のような改良を行った。

表 2.33 研修カリキュラムの改良内容

<p>① 机上計画における記入シートの修正</p> <p>作業工程等の検討を行う際に、当初は記入シートに労働生産性とコストを入力するようにしていたが、時間内に全てを入力することが困難な受講生が多く見られた。このため、目標を明確にして、労働生産性の入力に特化して行うことにした。また、理解度を深めるため、記入内容をグラフで見えるように工夫した。</p>
<p>② 検討結果のとりまとめ</p> <p>机上計画において受講生各自によるコストの入力はしないことにしたが、コストの考え方も森林作業システムの基本原則を理解するために必要である。このため、検討結果のひとつにおいて、事務局でコストや全体の作業日数を計算して提示することで、受講生への理解を促すようにした。</p>
<p>③ 全体意見交換の手法の改善</p> <p>全体意見交換のテーマは、初日に行う受講生の自己紹介や研修中の意見交換や雑談等から、受講生の学びたいことを把握して決定した。テーマごとに受講生に意見を求めて、最後に講師がまとめるという進行で行った。</p>
<p>④ 森林作業システムの事例の追加</p> <p>研修で森林作業システムの検討を行った現場を GIS にまとめて、次の研修で必要に応じて紹介できるように、森林作業システムの事例の追加を行った。</p>
<p>⑤ 時間配分の調整</p> <p>現地見学や現地踏査について、移動時間が少ない場合や対象区域が広くない場合等は、現地での時間が余ることが考えられる。このような場合は、現地への移動前に、室内で講師の取組を説明したり、受講生が学びたいことに関する説明をしたりするなど、臨機応変に時間配分の調整を行うようにした。</p>

## 2.2.5 育成研修共通事項

### 2.2.5.1 ICT 等先端技術の活用

育成研修では、森林 GIS やタブレット端末等を用いた効率的な現地踏査を実施して、ICT 等先端技術を紹介するとともに、受講生である現場技能者に対して、森林施業における ICT 等先端技術の活用について普及を図った。

受講生が、研修終了後に所属する事業体において容易に活用できるように、基本的に無償で利用できるオープンソースの GIS (QGIS) や国土地理院の数値標高モデル (DEM) 等を利用した。なお、研修中のパソコン操作等は、事務局が担当して行った。

#### (1) GIS の活用

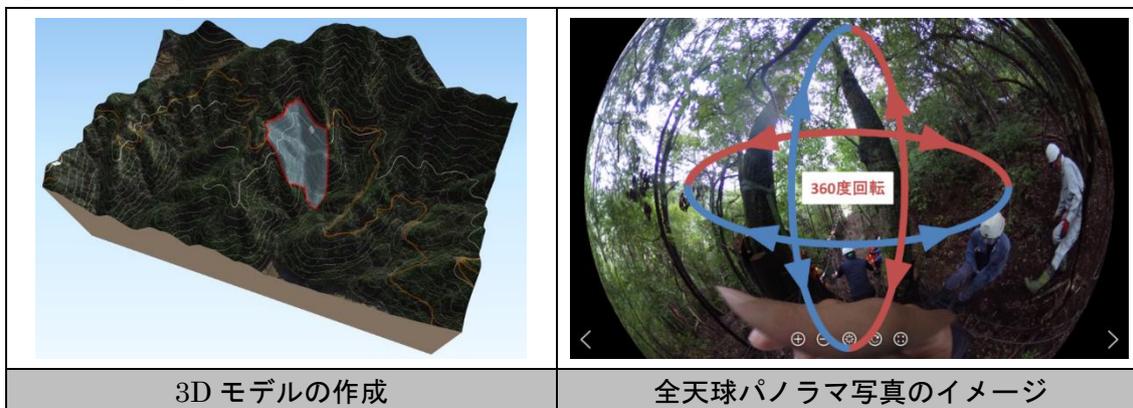
事前確認で得た現場写真や動画、地形図等の情報を GIS で整理して、机上計画等で提示して、演習や実習を効果的、効率的に実施した。

傾斜区分図や微地形表現図等を作成して、現地踏査の際に、林地傾斜や地形を把握するために活用した。

QGIS から、3D モデルを事前に作成するなど、視覚的に分かりやすい資料を用意し、架線配置の検討や微地形や傾斜の把握等で活用した。

現場の状況把握を効果的なものとするため、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）を、位置情報とともに GIS に取り込み活用した。

#### 【GIS の活用】



#### (2) タブレット端末の活用

タブレット端末を用いて、誰でも利用できる無料の地図アプリを活用した。使用した地図アプリは、背景地図にオフライン地図を利用することで、インターネット通信が届かない山林部でも、地図を表示することが可能である。

事前確認の際に、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、机上計画の際に提示して分かりやすく説明した。机上計画で選定した路線や支柱の設置箇所等の位置を、タブレットに搭載されている GPS 等を活用して、効率的に現地踏査を実施した。

### (3) 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、ICT 等先端技術で「見える化」を図った。

机上計画で検討した架線配置箇所について、図のような縦断面を作成し、架設可能な場所であるか確認した。

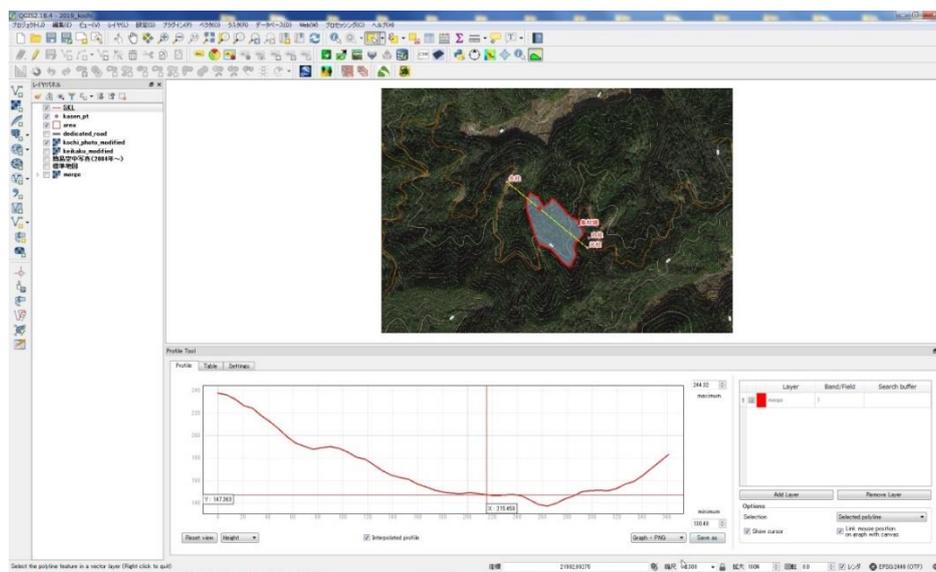
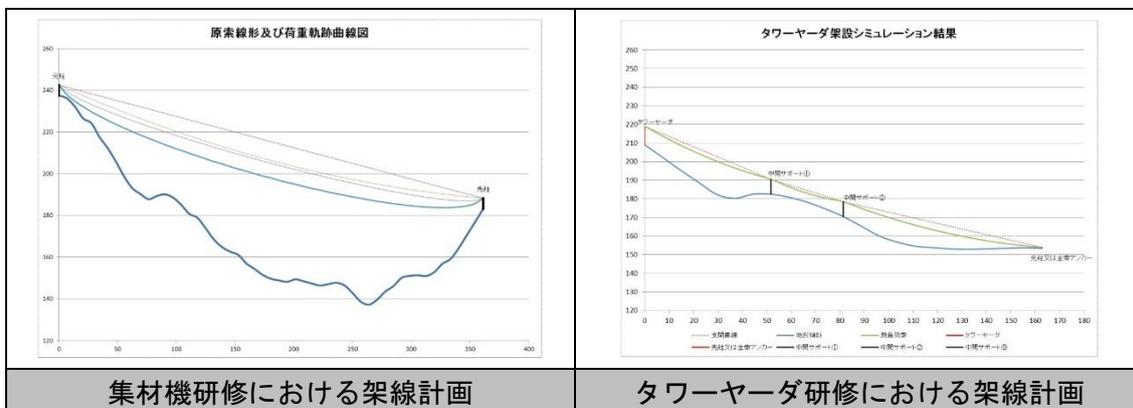


図 2.1 架線配置箇所の縦断面作成

その後、集材機研修の場合は、架設可能な場所を判断したら、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。

一方、タワーヤード研修の場合は、架設可能な場所を判断したら、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。

### 【架線計画のシミュレーション】



### 2.2.5.2 安全管理及び連絡体制

安全管理は、現地で実行・管理する当法人の担当者が担い、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布して周知をした。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 2.34 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

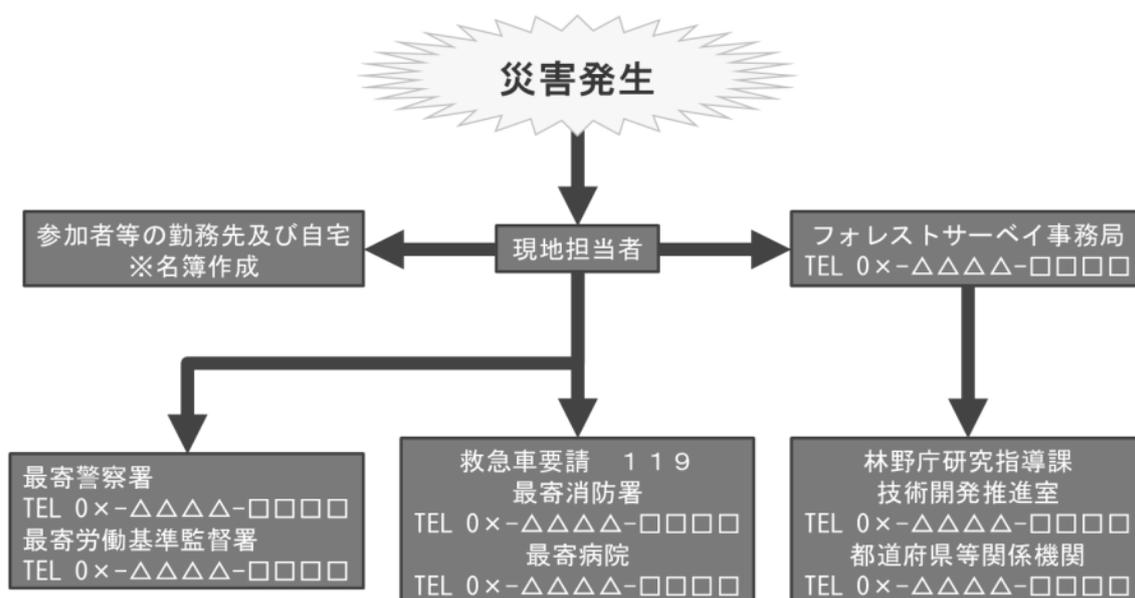


図 2.2 緊急連絡体制図

### 2.2.5.3 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 2.35 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

⑦ 室内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。
⑧ 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。
⑨ 参加者は、移動中や室内会場ではマスクを着用させる。
⑩ 室内会場の換気はこまめに行う。
⑪ 室内会場の座席の間隔は、2m 以上確保する。
⑫ 車での移動は、窓を開けて換気する。
⑬ 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。
⑭ 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。
⑮ スマホ持参の参加者には、「接触確認アプリ」のインストールを呼びかける。
⑯ 政府が、往来自粛を求めている期間中は研修を行わない。

#### 【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 指導者研修の実施

### 2.3.1 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。

当初は東京都内で令和2年8月に開催を検討していたが、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受けて、2度の延期を経て、令和3年2月15日にオンラインで開催した。

指導者研修の概要は、下記のとおりである。

表 2.3.6 指導者研修の概要

日 時	令和3年2月15日(月) 10:00 ~ 16:00
開催場所	オンライン開催(配信会場は、コモレ四谷タワーコンファレンス)

### 2.3.2 受講の要請

事業開始直後に都道府県から紹介を受けた森林作業システム研修の講師となり得る熟練した現場技能者及びこれまでに実施した現地検討会の参加者に、受講を要請した。

受講生一覧は、以下のとおりである。

表 2.3.7 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		福島県	有限会社 平子商店
2		山梨県	有限会社 藤原造林
3		岐阜県	株式会社 原田開発
4		静岡県	有限会社 愛美林
5		滋賀県	有限会社 窪内林産工業
6		和歌山県	前田商行 株式会社
7		岡山県	株式会社 森淵林業
8		広島県	株式会社 守岡林産
9		福岡県	新誠木材
10		佐賀県	株式会社 西部林業

### 2.3.3 実施内容

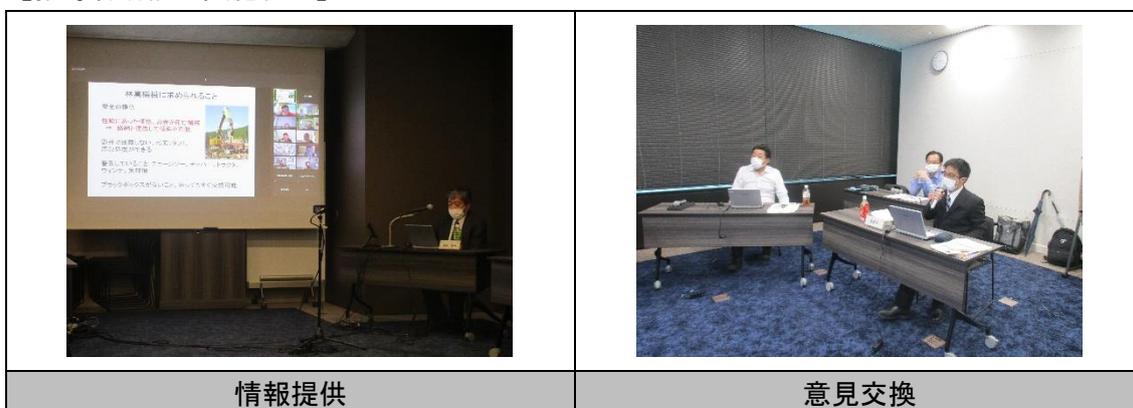
指導者研修は、林野庁による「林業イノベーションの推進について」と題した情報提供と酒井検討委員会座長による「森林作業システムの考え方」と題した情報提供のほか、受講生からの森林作業システム効率化の取組事例の紹介、森林作業システム研修の進め方の共有、それらについての意見交換を実施した。

指導者研修の日程及び実施状況は、下記のとおりである。

表 2.38 指導者研修の日程

時 間	内 容	担 当
10:00～10:10	開会、主催者挨拶、オリエンテーション	事務局
10:10～10:30	【情報提供】林業イノベーションの推進について	林野庁
10:30～12:00	【自己紹介】森林作業システム効率化の取組事例	受講生
12:00～13:00	昼休憩	
13:00～14:30	【情報提供】森林作業システムの考え方	酒井検討委員会座長
14:30～15:00	森林作業システム研修の進め方	事務局
15:00～16:00	森林作業システムの効率化及び研修に関する意見交換	事務局
16:00	閉会	事務局

#### 【指導者研修の実施状況】



#### 2.3.4 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 2.39 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"><li>・ 酒井先生の講義では、新たな発想につながる情報をいただいた。</li><li>・ 指導する側としての知識が得られて役に立った。</li><li>・ 各地域の色々な取組が参考になった。ただ、自己紹介の際は、事前アンケートを画面共有すれば良かったと思う。</li><li>・ 受講生同士でもっと質問したいことがあり、あと2時間程度の延長が欲しかった。</li><li>・ 講師間の定期的な情報交換も必要である。</li><li>・ コロナ禍で、全国各地の人々と交流がなくなっているため、新鮮な情報が得にくい中、指導者研修に参加できて有意義だった。</li><li>・ リモート会議に慣れていないこともあるのだが、できれば直接会った方が、個別に色々聞くことができ活発な意見交換になったと思う。</li><li>・ Zoom の操作で分からない点があったが、今後も Zoom を使って慣れていきたい。</li></ul>
Q2 森林作業システム研修について
<ul style="list-style-type: none"><li>・ 受講生は、普段やっている仕事のやり方が正解なのか改善すべきことなのかを知りたいのだろうと思う。</li><li>・ 受講生と対話をして、関係性を築くことが大事である。意見交換をする中で、ボトルネックの解決方法が見つかる。</li><li>・ 受講生が所属する事業体の保有機械について、メーカーやスペック等の詳細が事前に把握できれば、指導の役に立つ。</li><li>・ 計画設計技術を学ぶ研修だと感じた。目標コストを出すことにより、具体的な計画を示すことができ、ようやくシステムそのものを理解できるようになる。</li><li>・ 今後、講師となって情報提供するにあたり、「大量生産のための向上策」だけではなく、「付加価値を付けることによる生産性の向上」が世界の先進的な林業では目指していることだと実感できたため、その点をもう少し深く知りたくなった。</li><li>・ 研修で使用する QGIS 等の資料の取り扱いマニュアル等があれば助かる。</li><li>・ 自社の森林作業システムについては、話をするができるが、他社の取組については、その事業体で方針を決めていることなので、どうのこうの言うことはできない。</li></ul>

## 2.4 林業機械化推進のための行事の開催

### 2.4.1 概要

林業の機械化を促進するための行事として、「コロナ禍における林業DXへの取組」をテーマとしたシンポジウムをオンラインで開催した。

シンポジウムの概要は、下記のとおりである。

表 2.40 シンポジウムの概要

日 時	令和3年2月5日（金）13:00～17:00
開催方法	オンラインでのライブ配信（YouTube）
主 催	林野庁、フォレスト・サーベイ

### 2.4.2 参加者の募集

プログラムや申込方法等をまとめたチラシを作成し、都道府県や森林管理局、検討委員等に直接参加を働きかけたほか、森林利用学会や日本林業技士会の協力を得て、それらの会員に対して開催案内を送付した。

また、開催案内をフォレスト・サーベイの Web サイトに掲載し、視聴を希望する参加者を募集した。なお、申込フォームは、Google フォームというサービスを利用したが、希望者の一部からアクセスができないという問合せがあり、個別にメールで受付を行った。

その後、応募者に対して、事前に配信 URL と発表資料ダウンロード、アンケートフォームを通知した。

最終的な視聴申込人数は、699 名となった。また、YouTube の再生回数は、令和3年2月12日13:00の時点で、2,016回であった。

### 2.4.3 実施内容

シンポジウムでは、情報提供と基調講演のほか、事例報告とパネルディスカッションを実施した。シンポジウムを効率的に実施するため、適宜メール等により、講演者に対する発表に向けた資料作成の要請や時間配分と進行内容等をまとめた資料による事前打ち合わせを実施した。なお、オンラインの運営は、「ミス日本みどりの女神」オンライン出演型（ミス日本コンテスト事務局に委託）で実施した。

シンポジウムの日程及び実施状況は、下記のとおりである。

表 2.41 シンポジウムの日程

【司会】	2019年度みどりの女神 藤本 麗華
【主催者挨拶】	林野庁 森林整備部長 小坂 善太郎
<b>第1部 13時10分～14時40分</b>	
【情報提供】	林野庁 森林整備部 研究指導課長 木下 仁
【基調講演】	「スマート精密林業によるイノベーション」 信州大学農学部教授 加藤 正人
<b>第2部 14時40分～16時00分</b>	
【事例報告①】	「伐採・造林のムダなし一貫作業システム構築の取組みーICTで作業をつなぎ情報を有効活用する」 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 北海道支所 北方林管理研究グループ長 古家 直行
【事例報告②】	「森林作業道における情報化施工」 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 森林路網研究室長 鈴木 秀典
【事例報告③】	「町内全域に高出力LPWA通信網を構築し、消防と連携して林業従事者の安全性向上を図る取組」 愛媛県 久万高原町 総務課 総合戦略監 情報政策推進室長 田村 裕子
【事例報告④】	「蓄電池・燃料電池の技術動向と林業機械への活用の可能性」 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 技術戦略研究センターフェロー 矢部 彰
<b>第3部 16時00分～17時00分</b>	
【パネルディスカッション】	パネラー：基調講演・事例報告登壇者、 愛媛県 久万高原町 林政アドバイザー 本藤 幹雄 モデレーター：林野庁 研究指導課 技術開発推進室長 大川 幸樹

【シンポジウムの実施状況】

	
会場の設営	パネルディスカッション

#### 2.4.4 アンケート結果

シンポジウムの参加者を対象に、プログラムの内容等の評価を中心としたアンケート調査を実施した。回答期間は、令和3年2月5日～12日であり、回答者数は、162人である。

表 2.4.2 シンポジウムの参加者に対するアンケート調査の結果概要

Q1 参加者について							
● 年齢について							
項目	人数	割合					
①10代	1	1%					
②20代	15	9%					
③30代	19	12%					
④40代	38	23%					
⑤50代	63	39%					
⑥60代	26	16%					
無回答	0	0%					
合計	162	100%					
● 地域について							
項目	人数	割合					
①北海道	12	7%					
②東北	26	16%					
③北陸・甲信越	19	12%					
④関東	33	21%					
⑤東海	17	10%					
⑥近畿	17	10%					
⑦中国	11	7%					
⑧四国	19	12%					
⑨九州	8	5%					
⑩沖縄	0	0%					
⑪国外	0	0%					
無回答	0	0%					
合計	162	100%					
● 所属について							
項目	人数	割合					
①林業事業体	11	7%					
②森林組合	3	2%					
③機械メーカー	17	10%					
④販売店・商社・代理店	2	1%					
⑤林業関係団体	14	9%					
⑥研究機関・大学	11	7%					
⑦地方自治体	64	39%					
⑧国	24	15%					
⑨その他	16	10%					
無回答	0	0%					
合計	162	100%					
Q2 シンポジウムについて							
● 開催情報の入手先（複数回答）							
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%
行政・森林組合系統からの案内							
知人・関係者からの情報							
林野庁のウェブサイト							
フォレスト・サーベのウェブサイト							
新聞やWEBニュース等							
その他							
このグラフが示すのは、有効回答者数（162名）に対する比率である。「その他」の回答には、森林利用学会からのメール、林業機械化協会からの案内、技術士（森林部門）からの案内、職場の案内等がいた。							

● 第1部「情報提供」について

項目	人数	割合
①参考になった	126	78%
②どちらかと言えば参考になった	32	20%
③参考にならなかった	4	2%
無回答	0	0%
合計	162	100%

- ・ 今後の方向性等が網羅されており、業務の参考となった。
- ・ 林業の機械化の状況、林業イノベーションの方向性・将来像等の情報が聞けた。
- ・ 過去の取り組み、現状と課題等が、整理ができて良かった。
- ・ 林野庁の取り組みの現状と今後について知ることができた。
- ・ 今後の課題改善に向けて、どのような方法で取り組んでいくのかが分かった。
- ・ ここ数年で ICT 技術が進んでいることが分かった。
- ・ 資料は後日ホームページにアップするとのことだが、講演当日でもよいので、できれば事前に頂きたい。講演終了後ではダウンロードを失念してしまう心配がある。

● 第1部「基調講演」について

項目	人数	割合
①参考になった	140	86%
②どちらかと言えば参考になった	22	14%
③参考にならなかった	0	0%
無回答	0	0%
合計	162	100%

- ・ 海外の精密林業に関しては、日本と歴然とした差があることに衝撃を受けた。
- ・ 森林資源の詳細なデータの共有化とオープン化が重要であることが、先進国の事例からもよく分かった。
- ・ どうして北欧等でできていることが日本ではできないのか、どうすればできるようになるのか知りたい。
- ・ 基本的な森林データの取得と公開プラットフォームの整備は、国で行うべきであると感じた。
- ・ スマート林業を普及させる必要性を再認識した。
- ・ 映画の世界を見ているようだった。3K を避けながら、効率的な作業が可能となる近未来をすぐそこに感じた。
- ・ 産官学の結びつきは重要であるが、地域性による部分も大きいと思った。
- ・ 森林が公共財の側面を持っているように、森林情報も公共財として都道府県単位に集約して管理する仕組みと予算と人材の確保が必要だと考えた。
- ・ 大学内にベンチャー企業を立ち上げ、コンソーシアムを作って取り組まれているところがとても参考になった。
- ・ 大学発林業ベンチャー起業の内容を詳しく知りたかった。

● 第2部「事例報告①」について

項目	人数	割合
①参考になった	100	61%
②どちらかと言えば参考になった	56	35%
③参考にならなかった	5	3%
無回答	1	1%
合計	162	100%

- ・ タグ付けができる点が、素晴らしい。集材や運搬の途中でタグが落ちないのか、傷がついて使えなくならないのかが気になった。
- ・ 今後はヘッドアップディスプレイに植える位置が表示されれば良いなと思った。
- ・ 植栽プランニングの話が、興味深かった。これだけキッチリ並べて植えれば、将来の境界確認も難しくないかも知れない。
- ・ 施業の安全面、効率面でとても有効であり、早期の実用化を望む。

● 第2部「事例報告②」について

項目	人数	割合
①参考になった	117	73%
②どちらかと言えば参考になった	41	25%
③参考にならなかった	4	2%
無回答	0	0%
合計	162	100%

- ・ 作業道作設は、これまで経験を積むしか上達の方法がなく、十分に働けるオペを育てるのは至難の業だったが、ガイド付きで動かせるのであれば、指導する側も心強い。
- ・ 転圧を数値化できるのは画期的。標準的な数値の基準や、数値が出ない場合の補強の方法等の技術基準を整備すれば実用化が可能であると感じた。
- ・ 転圧強度の関係は興味深かった。土質は、山地災害の防止にとっても重要である。
- ・ 近年は重機滑落の災害も多いので、自動車の自動ブレーキと同様に、優先的に安全機能として進化してくれることに期待したい。

● 第2部「事例報告③」について

項目	人数	割合
①参考になった	133	82%
②どちらかと言えば参考になった	24	15%
③参考にならなかった	3	2%
無回答	2	1%
合計	162	100%

- ・ 汎用性の高い情報システムで、様々な多岐にわたる活用方法があり、山間部の安全確保や人不足によるデメリットを補完し、今後の山村振興に不可欠な技術だと感じた。
- ・ 山奥という現場で、まさに問題となっている分野であり、林業に限らず幅広い応用が可能という点で、とても魅力的な手法であると思う。
- ・ 実際に導入する場合は、ランニングコストをどこが負担するのか問題になると思う。
- ・ 森林の通信空白地帯が今後拡大する見通しであることに、危機感を覚えた。

### ● 第2部「事例報告④」について

項目	人数	割合
①参考になった	118	73%
②どちらかと言えば参考になった	40	25%
③参考にならなかった	2	1%
無回答	2	1%
合計	162	100%

- ・ 燃料電池の開発は今後10～20年でかなり進むという期待を抱くことができた。
- ・ 蓄電池・燃料電池の活用、着眼点が面白いし、実用化していくべき技術だと思った。
- ・ 林業機械の電動化は確かに遅れていると感じ、また省エネ、CO<sub>2</sub>の排出削減を進めようとしている世界経済の流れからも取り残されているように思う。
- ・ 林業機械もいずれ電化されるのだろうが、自力で開発するほど市場がないので、現状として建設機械の動向次第ではないだろうか。

### ● 第3部「パネルディスカッション」について

項目	人数	割合
①参考になった	103	64%
②どちらかと言えば参考になった	49	30%
③参考にならなかった	5	3%
無回答	5	3%
合計	162	100%

- ・ 現場で難儀されている話や課題等を聞くことができ、参考になった。
- ・ 活発なディスカッションで見応えがあった。
- ・ モデレーターが、的確に話題を振られ、興味を持って話を聞いた。質問に一つでも多く答えようとするなど、熱意を持った対応も良かった。
- ・ モデレーターの質問さばきが軽快で、まとめとして頭の整理ができた。
- ・ 事前に募った質問は、画面共有等で見せていただけたらよかったと思う。
- ・ 質問を丁寧に拾っていただいたが、本来は各発表の際におこなうべき内容が多かったように思う。登壇者同士のディスカッションをもっと見たかった。

### ● その他の意見・要望について

- ・ 今回は、森林・林業分野を本業としていない方からの事例報告があり、多分野連携が徐々に広がってきているように感じて、希望がもてた。逆に、林業関係者が他分野に発信していくことも重要だと思う。
- ・ パネルディスカッションの時に、会場にいらしゃった登壇者の方々の反応を見てみたかったので、全体が見えるよう引いた画像も入れてみてはどうかと思った。
- ・ オンラインでは、直接質問がしやすかった。
- ・ 県のネットワーク環境では応募できなかった。スムーズに応募できる環境にしてもらえるとありがたい。
- ・ 聴講者同士の情報交換の場にもなるので従来どおり会場開催を望む。

## 第3章 今後の課題

### 3.1 育成研修の講師の確保

育成研修を全国的に開催するにあたり、現場講師が不足しており、特に架線集材では、索張り技術を有した人材が不足している。知識や技能を適切に指導できる、地域の核となる指導者を育成して、講師を確保することが課題となっている。

講師の確保と指導技術の向上のためには、講師となり得る班長クラスの現場技能者に対して、研修の講師となる機会を与えることが有効である。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も重要な技術となるため、研修の講師を固定化させるのではなく、より多くの班長クラスの現場技能者に講師経験を積ませることが重要である。

また、研修の講師として協力することに対するメリットを付与する仕組みづくりが有効である。例えば、研修の講師を集めた、指導技術の向上や生産性の向上のための意見交換会や現地検討会の開催を企画するなどが考えられる。

### 3.2 森林作業システム研修の周知

森林作業システム研修は、本年度から新規に実施した研修である。このため、研修内容について、都道府県の研修担当者や講師・受講生・研修実施主体になりうる林業事業体に広く周知していくことが課題である。

本研修の特長は、①研修の対象者は、素材生産の現場に従事している現場技能者であり、森林作業システムに係る受講生の日常業務の悩み等を解消することが目的となっていること、②車両系作業システムだけではなく、架線系作業システムを含めた森林作業システムを扱うため、全国的な課題である森林施業地の奥地化や皆伐の拡大等に伴う急傾斜地等でのシステムについても議論することができること、③近年のICT等先端技術として、GISやタブレット端末の活用を取り入れた内容となっていることなどであり、こうした研修内容について広く周知するためには、都道府県の研修担当者への会議等を通じた周知やチラシの作成、ホームページでの紹介、林業事業体へのダイレクトメールでの案内等が有効であると考えられる。

### 3.3 架線集材の技術継承

架線集材は、路網整備が困難な急傾斜地等だけではなく、今後は機械の大型化により路網を高密度に整備することが難しくなることが想定されるため、必要性が高まると考える。

当事業では、集材機研修を通じて作業指揮者となる高度架線技能者を育成してきたが、架線作業は、作業指揮者1人で行うものではなく、作業指揮者が適切な架線・撤収・集材作業の方法・手順を指示するとともに、指示を受けた者が適切な作業を実施するものである。そのため、安全で効率的な架線集材を実施するためには、高度架線技能者の育成だけではなく、架線集材に携わる現場技能者全員に対する技術の向上が課題となる。

架線技能者を効率的に育成するためには、まず現場技能者に林業架線作業主任者免許を取得してもらうことを促し、その後、作業指揮者となる高度架線技能者を目指してもらうといった、段階的な架線技能者の育成が効果的であると考えられる。

参考資料 タワーヤーダプログラム【現地見学無し】

# 高度架線技能者育成プログラム (タワーヤーダ編【現地見学無し】)

## 目的

---

- 使用機械に応じた、安全で効率的なタワーヤード方式による架線作業を実施するために必要となるタワーヤードの知識等を有した林業架線作業主任者の育成
  - タワーヤードを所有している者は、熟練技能者との意見交換等を通じた架線作業や架線計画のノウハウ・コツの習得等により、生産性や稼働率の向上に繋がる。
  - タワーヤードを所有していない者は、タワーヤードを導入し使いこなすための架線計画等の知識を習得することで、タワーヤードが現場に適応可能であるか判断できる者になることで、効果的な高性能林業機械の導入に繋がる。

## 研修概要

---

- 日程
  - 3日間（実質 2.5 日間）
- 参加者
  - 班編成：1 班…受講生 5 名程度、講師 1 名、事務局 1 名
- 受講対象者
  - 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の有資格者
  - 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（農林業等の個人事業主については、労働災害補償保険に特別加入している者）
- 講師
  - 林業架線作業主任者の有資格者
  - 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
- 研修対象となる機種と索張り方式
  - 使用機械により性能が異なり、索張り方式や計画の考え方が異なる
  - 現在販売されている機種及び索張り方式での指導
  - 機種や索張り方式を問わず架線集材で必要となる基礎力学の指導

## 研修会場の選定

---

- 室内会場
  - 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
    - ◇ 室内会場は架線計画演習会場までのアクセスが良い場所が望ましい
- 架線計画演習会場
  - 架線計画実習地は、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、講師の計画結果を示すことができれば、効果的な実習を実施することができるため、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。
    - ◇ 必要に応じて、タワーヤードを効率的に稼働させるための路網配置も検討

## 事前確認

---

- 事務局・講師・都道府県担当者等の関係者により事前確認を実施
  - 現場に応じた効果的な研修を実施するためには、事前確認により現地での指導内容等を確認し、事務局と講師が意思疎通を図ることが重要
  - 下記のような事項について、事前に打合せ・確認
    - ◇ 育成プログラムの内容や研修の進め方
    - ◇ 事務局による講義内容
    - ◇ 講師からの指導内容・方法・資料の内容と準備方法
    - ◇ 架線計画に係る基礎情報（集材範囲、立木の状況や障害物の有無等）
    - ◇ 架線計画演習での指導内容（タワーヤードや先柱・アンカーの設置場所検討等）
    - ◇ 研修に用いる器材（地形図等を含む）
    - ◇ 室内会場や現地会場までの経路・移動時間

## 研修日程

---

- 主な指導内容
  - 安全で効率的な架線作業の基盤となる、張り替えを含めた机上計画
  - 現場でのガイドラインを含むタワーヤードの設置場所の検討方法や先柱・中間サポート・主索アンカー等の設置箇所選定といった架線計画
  - GISや簡易に現地測定（平面位置・高さ等）ができる機器等による架線計画の効率化
- 研修の進行
  - 受講生から積極的に質問してもらうように促すと共に、受講生からの質問内容やその回答については、受講生全員が共有できるように進行
  - 研修全体を通じて、タワーヤードを効果的に活用するための路網整備の考え方や架線集材全般に必要な基礎力学、架線計画におけるGISの活用等といったタワーヤードの活用を主とした事項について指導

● 研修日程

日程	時間	内容
1日目	9:00~9:30	開講式・オリエンテーション・自己紹介
	9:30~12:00	【講義】：タワーヤードによる架線作業全般（1章~4章）
	13:00~15:00	【講義】：タワーヤードによる架線作業全般（5章） 架線集材に必要な基礎力学（参考資料） 森林施業における ICT 等先端技術（配布資料）
	15:00~17:00	【意見交換】 DVD 等を用いたタワーヤードによる架線集材 《タワーヤード活用に向けた講師の取り組み等》
2日目	9:00~12:00	【演習（室内）】：架線計画（机上計画） 《GIS 等を活用した架線計画シミュレーション》
	13:00~17:00	【演習（現地）】：架線計画（現地踏査・現地指導）
3日目	9:00~10:00	【講義】：機械等の点検・安全作業（6章・7章）
	10:00~11:45	【全体意見交換】 現場写真等を利用した意見交換
	11:45~12:00	閉講式

※机上計画と現地計画の時間は、演習の進捗状況や現地会場までの移動時間により調整

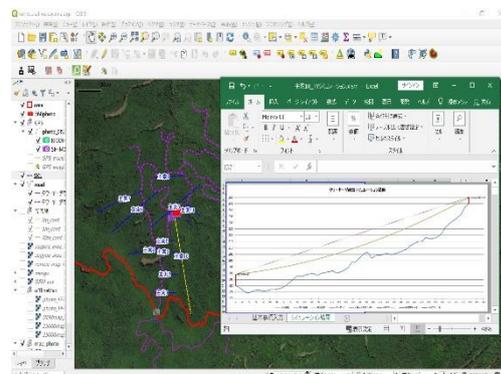
※毎日確認テストを提出してもらい、質問事項については翌朝に講師が回答

※「森林施業における ICT 等先端技術」の講義は「路網を活用した森林作業システム第 8 章」を配布使用

【研修イメージ】



講義（講師の取り組み紹介）



架線計画（GIS 等の活用）



架線計画（机上計画）



架線計画（現地踏査）

## 研修内容

### 1) 第1日目(9:00~9:30)

科 目	開校式・オリエンテーション・自己紹介(事務局)
内 容	① 主催者挨拶、関係者紹介・挨拶 ② 研修の背景、目的、日程、内容等の説明 ③ 事務局・講師及び受講生の自己紹介
準備事項	➤ オリエンテーション資料 (研修日程表、事業概要、緊急連絡体制図、参加者名簿、確認テスト、修了証書等)
備 考	➤ 受講生の架線作業経験等については、プロフィールシートにより確認 ➤ 研修日程等の説明 ◇ 受講生によって、架設・撤収を中心とした実地研修と認識している場合もあることから、本研修の趣旨を受講生に理解させる ➤ 講師及び受講生の紹介 ◇ 研修での役割を明確にするため、事務局職員の自己紹介を実施 ◇ 講師にはタワーヤードによる作業経験等を含んだ自己紹介を依頼 ◇ 受講生の紹介では、氏名と所属先だけでなく、講師から主に従事している作業内容等について質問してもらい、技術レベル等を確認

2) 第1日目 (9:30 ~ 15:00)

科 目	【講義】：タワーヤーダによる架線作業全般等
内 容	<p>第1章 タワーヤーダ導入の現状            第2章 タワーヤーダの構造と索張り方式            第3章 生産性向上に向けた取り組み            第4章 作業計画・架線計画            第5章 タワーヤーダによる架線作業            参考資料3 基礎力学と三角関数            参考資料4 林業架線作業に必要な力学と三角関数</p> <p>➤ <u>模型などを活用し、主索の張力が支柱に及ぼす力（前方角・後方角の大きさによる力のかかり方等）や内角の大きさによる力の変化等の架線集材で必要となる基礎力学のほか、タワーヤーダの設置と支柱作成におけるガイドライン設置の違い等を説明</u></p> <p>配布資料 図解 架線作業者のための中間サポート架設の手引き            配布資料 森林施業における ICT 等先端技術</p>
準備事項	<p>➤ 技術マニュアル 2016（タワーヤーダ編）            ➤ 配布資料（路網を活用した森林作業システム第8章）            ➤ 配布資料（<u>図解 架線作業者のための中間サポート架設の手引き</u>）            ➤ <u>支柱の模型</u>            ➤ パソコン、プロジェクター、スクリーン等</p>
備 考	<p>➤ タワーヤーダによる架線作業における共通となる考え方を説明            ➤ <u>一般的な架線集材に必要な基礎力学や支柱作設に関する事項を説明</u>            ➤ ICT 等先端技術については一般的な取り組みとして説明            ➤ 講義 1 時間に対して 10 分程度休憩を取る</p>

3) 第1日目 (15:00 ~ 17:00)

<b>科 目</b>	【意見交換】DVD等を用いたタワーヤードによる架線集材 《タワーヤードの活用に向けた講師の取り組み等》
<b>内 容</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ DVDを視聴し、講義で説明した内容を動画で確認(約40分)</li> <li>➤ タワーヤードの活用に向けた取り組み等の説明(講師からの説明)</li> <li>◇ タワーヤードを導入した経緯</li> <li>◇ 現地で使用する機種や搬器の構造やラウンドスリング等の器具</li> <li>◇ 使用する機種でのガイドライン設置基準</li> <li>◇ 架線作業を安全・効率的に実施するため取り組み</li> <li>◇ 効率的な作業を実施するための路網整備の考え方</li> <li>◇ 人員配置や使用機械等の作業システム</li> <li>◇ 現状の労働生産性</li> <li>◇ 労働生産性を向上するための取り組み</li> <li>◇ 再造林の効率化へ向けた取り組み</li> </ul>
<b>準備事項</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ DVD(タワーヤードによる架線集材の基本)</li> <li>➤ 講師が使用しているタワーヤードや高性能搬器等のパフレット</li> <li>➤ 講師の取り組みに関する現場写真等の資料(講師と調整)</li> <li>➤ パソコン、プロジェクター、スクリーン等</li> </ul>
<b>備 考</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 講師の説明内容は事前確認で決定(上記のような内容についての説明を依頼)</li> <li>➤ 受講生からの質問が無い場合は、事務局から講師へ質問</li> </ul>

4) 第2日目 (9:00~12:00)

<p>科 目</p>	<p>【演習 (室内)】: 架線計画 (机上計画) 《GIS 等を活用した架線計画シミュレーション》</p>
<p>内 容</p>	<p>【机上計画の流れ《例》】</p> <p>① 事務局から架線計画の基礎情報と実施方法について説明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 机上計画を行うことの重要性を説明</li> <li>◇ GIS で現場の状況を説明 (現場の 3D 表示や事前確認で取得した写真等)</li> <li>◇ 架線計画に答えは無いことを説明</li> <li>◇ 未経験者であっても、「できない」ではなく「やってみる」ことにより、経験することが重要と説明</li> <li>◇ 林業架線作業主任者として、作業班員に自分の計画結果を説明・理解してもらうことを意識させる</li> </ul> <p>② 受講生が個別に計画を立案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 山土場のほか、必要であれば路網も計画</li> <li>◇ 検討中は、講師や事務局から助言・指導</li> </ul> <p>③ 受講生が順番に検討結果を説明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 各受講生の計画結果に対して講師から講評</li> </ul> <p>④ 講師の計画結果を説明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 提示した計画に至った理由を説明</li> <li>◇ 講師から架線計画を検討する際のポイント等を説明</li> </ul> <p>⑤ GIS を用いて架設状況をシミュレーション</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ QGIS を用いて主索の配置に応じた縦断図を作成</li> <li>◇ 架設状況のシミュレーションを行い中間サポートの必要性を検討 <u>(中間サポートの設置場所や主索の折れ角の上限等)</u></li> </ul> <p>⑥ 検討結果を参考に現地踏査の確認場所を検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 全ての計画結果を確認するのは困難であることから、重点的に確認すべき 1 線を選定し現地踏査を実施</li> </ul>
<p>準備事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 現地の GIS データ (地形図、DEM、集材範囲、現地写真・動画等)</li> <li>➤ 架線架設状況シミュレーション用エクセル</li> <li>➤ 講師の架線計画案</li> </ul>
<p>備 考</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 講師が使用している機械での索張り方式 (事前確認で調整)</li> <li>➤ 演習を通じて机上計画の必要性を説明</li> <li>➤ 受講生は地形図を使っていない者が多いと思われるので、尾根・谷等の確認方法等を説明</li> </ul>

5) 第2日目 (13:00~17:00)

科 目	【演習 (現地)】: 架線計画 (現地踏査・現地指導)
内 容	<p>➤ 机上計画の結果を元に現地踏査を実施</p> <p>【現地踏査での確認事項《例》】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ タワーヤードの設置場所を検討             <ul style="list-style-type: none"> <li>・路面上に杭を打つ等して明確化</li> <li>・ハーベスタやフォワーダ等の位置</li> </ul> </li> <li>◇ タワーヤードのガイラインの設置場所を検討             <ul style="list-style-type: none"> <li>・器具を使用して計測するなどして設定</li> </ul> </li> <li>◇ 主索アンカーや先柱、中間サポートの設置場所を選定             <ul style="list-style-type: none"> <li>・支柱となる立木等の補強の必要性</li> <li>・控索の本数や設置場所</li> </ul> </li> <li>◇ タワーヤードを効率的に稼働させるための路網整備             <ul style="list-style-type: none"> <li>・路網計画の留意点</li> <li>・路網作設作業の留意点</li> <li>・山土場 (大型トラックへの積込場所) の配置</li> </ul> </li> </ul>
準備事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 講師による説明・指導内容等は事前確認で決定</li> <li>➤ 説明用ホワイトボード</li> <li>➤ 標識テープ、コンパス等の架線計画に必要な器材</li> </ul>
備 考	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ガイラインの設置場所については、感覚に頼るだけでなく、コンパス (簡易なものでも可) 等により角度を確認しながら検討することが望ましい。</li> <li>➤ 設置した標識テープは回収</li> </ul>

6) 第3日目 (9:00~10:00)

科 目	講義 (事務局)
-----	----------

内 容	第6章 機械・架線装置等の点検 第7章 安全作業
準備事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 技術マニュアル 2016 (タワーヤード編)</li> <li>➤ パソコン、プロジェクター、スクリーン等</li> </ul>
備 考	

7) 第3日目 (10:00 ~ 11:45)

科 目	全体意見交換 (事務局)
-----	--------------

内 容	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 現場写真・動画等を用いた意見交換</li> <li>➤ 講師の取組などについて、初日に説明しきれないものはこの時間で説明</li> <li>➤ 研修全体を通じての意見交換・質疑応答</li> </ul>
準備事項	➤ タワーヤードを用いた集材作業に関する現場写真・動画
備 考	

8) 第3日目 (11:45~12:00)

科 目	閉講式 (事務局)
-----	-----------

内 容	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 講師からの講評</li> <li>➤ タワーヤード研修アンケートの実施</li> <li>➤ 主催者挨拶</li> </ul>
準備事項	➤ タワーヤード研修アンケート
備 考	

令和2年度  
森林作業システム高度技能者育成事業  
報告書

令和3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