令和６年度

新技術を活かした森林作業システム

高度技能者育成事業

報告書

令和７年３月

林野庁

目次

1 章. 事業概要 ····· 1
1.1. 事業の目的 ····· 1
1.2. 事業実施項目 ····· 1
1.3. 検討委員会の設置・運営 ····· 2
2 章. 実施内容 ····· 4
2.1. 育成研修の実施 ····· 4
2.1.1. 概要 ····· 4
2.1.2. 研修実施希望者の募集 ····· 5
2.1.3. 研修実施主体との役割分担 ····· 6
2.1.4. 研修実施場所の選定 ····· 6
2.1.5. 講師の確保 ····· 9
2.1.6. 事前確認の実施 ····· 11
2.1.7. 受講生の募集 ····· 11
2.1.8. 実施内容 ····· 12
2.1.9. 実施結果 ····· 25
2.1.10. アンケート結果 ····· 35
2.2. 指導者研修の実施 ····· 55
2.2.1. 概要 ····· 55
2.2.2. 受講の要請 ····· 55
2.2.3. 実施内容 ····· 55
2.2.4. アンケート結果 ····· 58
2.3. 最新の技術に関する情報収集 ····· 59
2.3.1. 概要 ····· 59
2.3.2. 調査結果 ····· 59
2.4. 今後の研修の在り方を整理するためのアンケートの実施 ····· 61
2.4.1. アンケート概要 ····· 61
2.4.2. アンケート実施方法 ····· 61
2.4.3. アンケート結果 ····· 62
3 章. 今後の課題 ····· 108

1章.　事業概要

1.1. 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、木材生産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用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。

1.2. 事業実施項目

本事業の実施項目と事業実施の流れ、対応する本報告書該当箇所について、図 1-1 に示す。

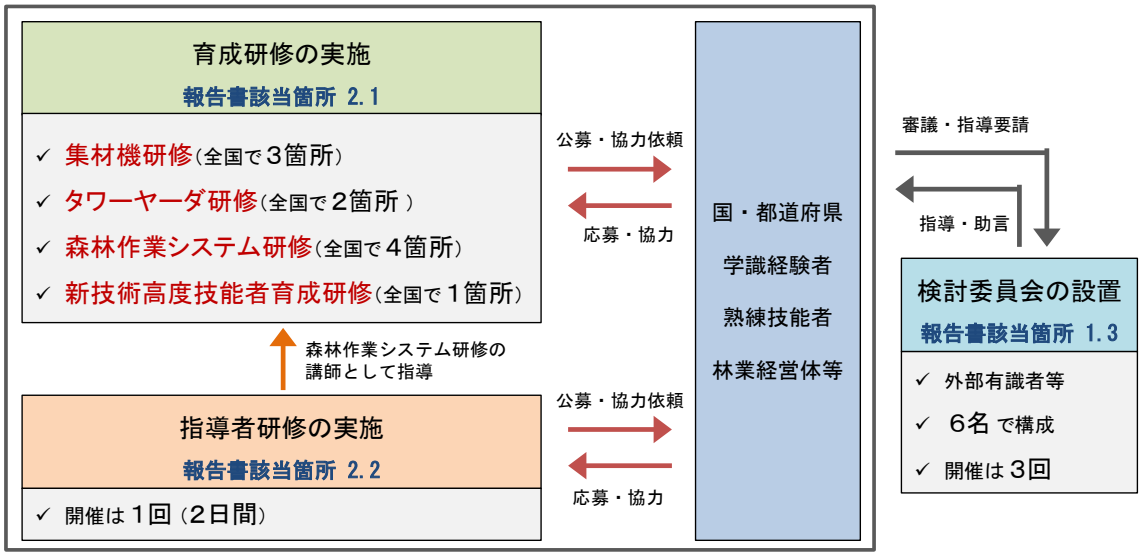


図 1-1　事業実施項目の概要

1.3. 検討委員会の設置・運営

本事業の円滑かつ効率的な実施を図るため、外部有識者（ICT や新技術、森林作業システムの分野を専門とする学識経験者や行政担当者、森林施業における指導的立場にあり木材生産現場における効率的な森林作業システムを運用している熟練技能者）等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。

検討委員名簿は、表 1-1 のとおりである。

表 1-1　検討委員名簿

氏　　名	所　　属
猪俣　雄太	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 省力化技術研究室 主任研究員
酒井　秀夫	東京大学名誉教授
仲尾　浩	有限会社 愛美林 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
山﨑　敏彦	高知県立森林技術センター 森林経営課長

注）50 音順・敬省略

検討委員会は、計 3 回開催した。その概要は、表 1-2 から表 1-4 のとおりである。

なお、第 2 回検討委員会では、猪俣委員は欠席で、長谷川委員はオンラインによる Web 参加となり、第 3 回検討委員会では、猪俣委員は欠席となった。

表 1-2　第 1 回検討委員会の概要

開催日時	令和 6 年 8 月 5 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 （敬省略）	【検討委員】猪俣　雄太、酒井　秀夫（座長）、仲尾　浩、 長谷川　尚史、前田　章博、山﨑　敏彦 【林 野 庁】塚田　直子、一重　喬一郎、平井　信彰 【事 務 局】金森　匡彦、西原　和也、大山　友之、渡邉　良範
議題	（1）事業全体概要 （2）育成研修の開催 （3）指導者研修の開催等 （4）研修の在り方を整理するためのアンケート （5）研修教材に追加する内容

表 1-3　第 2 回検討委員会の概要

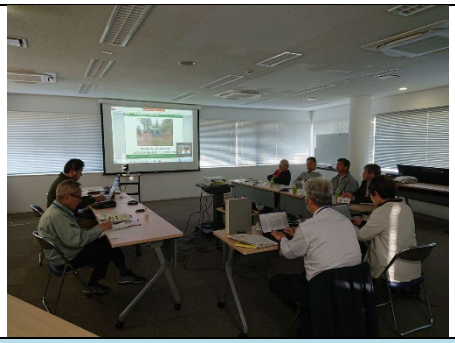
開催日時	令和 6 年 12 月 10 日（火）　14:00～16:00
開催場所	東京都千代田区六番町 7 番地　日林協会館 5 階会議室
出席者 （敬省略）	【検討委員】酒井　秀夫（座長）、仲尾　浩、長谷川　尚史（web）、 前田　章博、山﨑　敏彦 【林 野 庁】塚田　直子、一重　喬一郎（web）、平井　信彰 【事 務 局】西原　和也、大山　友之、渡邉　良範
議題	（1）育成研修等の進捗状況 （2）研修の在り方を整理するためのアンケート案

表 1-4　第 3 回検討委員会の概要

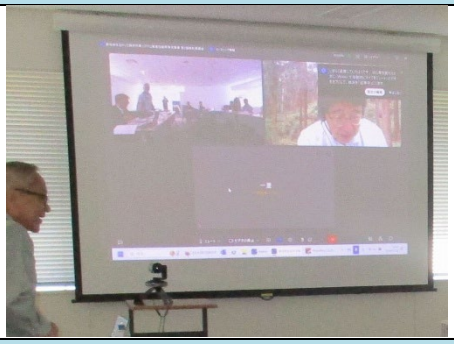
開催日時	令和 7 年 2 月 21 日（金）　15:30～17:30
開催場所	東京都千代田区六番町 7 番地　日林協会館 5 階会議室
出席者 （敬省略）	【検討委員】酒井　秀夫（座長）、仲尾　浩、長谷川　尚史、 前田　章博、山﨑　敏彦 【林 野 庁】塚田　直子、一重　喬一郎、平井　信彰 【事 務 局】西原　和也、大山　友之
議題	（1）育成研修等の進捗状況 （2）研修の在り方を整理するためのアンケート結果

【検討委員会の実施】

第 1 回検討委員会



第 2 回検討委員会



第 2 回検討委員会（オンライン併用）

第 3 回検討委員会

2章.　実施内容

2.1. 育成研修の実施

2.1.1. 概要

育成研修では、集材機研修、タワーヤーダ研修、森林作業システム研修及び新技術高度技能者育成研修の 4 種類の研修を実施した。各研修は、最新の育成プログラム等を使用した。

今後、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ため、ICT や新技術を有効活用できる現場技能者の育成が必須であると考える。このことから、全ての育成研修において、ICTや新技術に関する講義及びGIS（Geographic Information System：地理情報システム）等を活用した効果的な実習等を実施した。

各研修の概要は、以下のとおりである。

a. 集材機研修

集材機による架線集材の高度な技能の習得を図る研修を実施した。

林野庁が作成し公開している『高度架線技能者技術マニュアル 2014』及び平成 29 年度事業で見直し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. タワーヤーダ研修

タワーヤーダ集材の高度な技能の習得を図る研修を実施した。

林野庁が作成し公開している『高度架線技能者技術マニュアル 2016（タワーヤーダ編）』及び平成 28 年度事業で作成した高度架線技能者育成プログラム（タワーヤーダ編）、または令和 2 年度事業で作成した、現地見学が困難な場合に対応する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】）を用いて行った。

c. 森林作業システム研修

森林作業システムを効率化できる高度な技能の習得を図る研修を実施した。

林野庁が作成し公開している『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 31 年度事業で見直し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。

d. 新技術高度技能者育成研修

新技術を活用した森林作業システムを実践できる知識の習得を図る研修を実施した。

林野庁が作成し公開している『研修教材 2023　新技術を活かした森林作業システム～これから始めるデジタル化～』及び令和 5 年度事業で更新した新技術高度技能者育成プログラム【改訂版】を用いて行った。

2.1.2. 研修実施希望者の募集

育成研修を実施する際の形態は、表 2-1 のとおりとした。研修の実施を希望する都道府県や林業経営体等（以下、「研修実施主体」という。）と緊密に連絡・調整を図りながら、効率的・計画的に行った。

表 2-1　育成研修の実施形態

実施形態	内容
県共催型	都道府県と当協会が実施
OJT 型	森林組合や林業経営体等が職場内研修として実施
直営型	当協会が関係者と調整を図りながら実施

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は、県共催型・OJT 型・直営型で調整した。新技術高度技能者育成研修は、直営型で調整した。

県共催型と OJT 型では、研修の実施を希望する研修実施主体を募集し、当協会が実施箇所を選定した。

県共催型は、都道府県に対し研修事業の周知等の協力依頼と同時に開催の希望を確認した。

OJT 型は、都道府県や森林管理局の協力を得て募集するほか、これまでの育成事業で把握している、①架線作業や森林作業システムの熟練技能者が所属する経営体、②育成事業の研修修了者が所属する経営体等、約 500 経営体に対してダイレクトメールを送信し直接希望の有無を確認した。

経営体に対してダイレクトメールを送る際は、OJT 型での開催希望だけではなく、県共催型や直営型による研修への参加希望も確認した。

直営型は、県共催型と OJT 型の応募状況を勘案しながら、受講希望者が多い地域等で企画し、当協会の担当者が、研修開催に係る関係者と直接調整を行った。

事業開始後の育成研修の開催までの流れは、図 2-1 のとおりである。なお、より多くの受講生を集めるため、専用の Web サイトを立ち上げて事業内容を周知した。

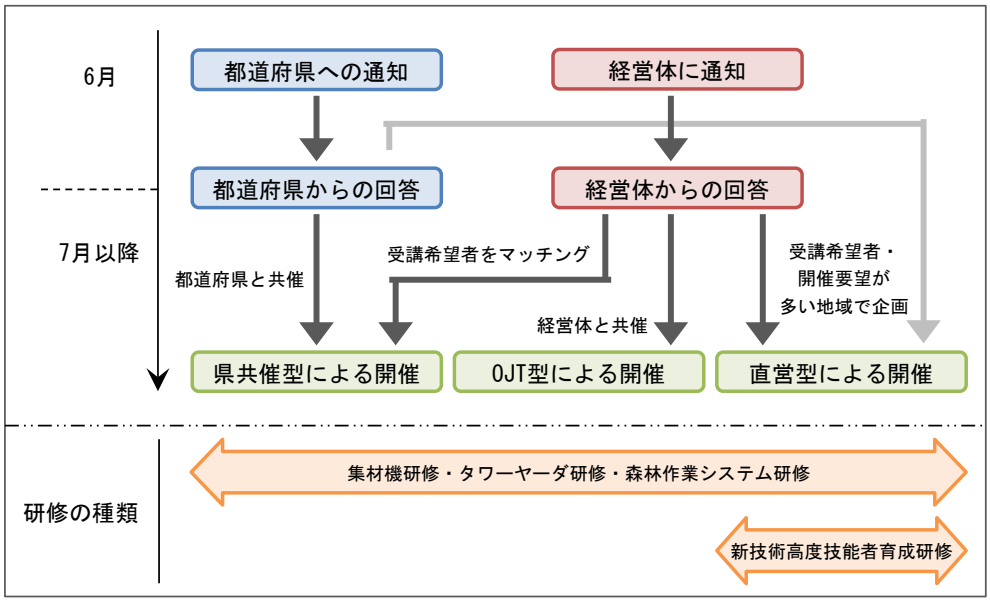


図 2-1　育成研修の開催までの流れ

2.1.3. 研修実施主体との役割分担

当協会は、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、研修実施に向けて準備を効率的に行った。

当協会と研修実施主体の役割分担は、表 2-2 のとおりである。

表 2-2　研修実施主体との役割分担

区　分	役割分担
日本森林技術協会	・ 研修カリキュラム等の提示 ・ 講師の選任・派遣の事務手続き ・ 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	・ 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（はしご等）の準備・協力 ・ 現地研修の安全・進捗管理への協力

2.1.4. 研修実施場所の選定

研修会場は、県共催型や 0JT 型では研修実施主体が、直営型は関係者の協力を得ながら当協会が確保した。

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。また、研修実施主体の研修担当者と電話やメール等による連絡体制を構築し、円滑に選定できるように対応した。

育成研修に必要な会場を表 2-3、各研修会場の選定基準を以下に示す。

表 2-3　育成研修の研修会場

研修の種類	研修会場
集材機研修	室内会場、架線計画実習会場、支柱作設実習会場 架線集材現場見学会場、ワイヤロープ加工実習会場
タワーヤーダ研修	室内会場、現地見学・実習会場、架線計画実習会場
森林作業システム研修	室内会場、現地見学会場（現地Ａ）、現地実習会場（現地Ｂ）
新技術高度技能者育成研修	室内会場

集材機研修の会場の選定基準

① 室内会場
- 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
- 路網から近く、伐期に近い立木が存在する（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
- 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
- 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
- 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

タワーヤーダ研修の会場の選定基準

① 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
- 講師が集材作業を実施している現地を選定
  - 初めてタワーヤーダ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
- 架線計画実習地は、過去にタワーヤーダ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ダで伐倒・集材を実施した場所の選定が望ましい
  - 架線計画の対象範囲については、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

森林作業システム研修の会場の選定基準

① 室内会場
- 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）
- 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）
- 図面が用意できる施業地
  - 公有林・私有林は問わない

新技術高度技能者育成研修の会場の選定基準

① 室内会場
- プロジェクター等が利用できること
  - 遠方の受講希望者も集まりやすいアクセスが良い場所が望ましい

2.1.5. 講師の確保

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においては、それぞれの研修プログラムに示すとおり、1 班あたり講師 1 名として実施した。

講師は、表 2-4 の要件を基本とした熟練した技能を有する者とし、林野庁と協議の上で選定した。その際には、研修実施場所の所在地等を考慮しながら、研修実施主体の意向を踏まえて選抜した。

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、架線集材の熟練技能者が該当する。

タワーヤーダ研修の講師は、研修を実施するタワーヤーダ研修の対象となり得る機械を所有している林業経営体の熟練技能者を基本とし、タワーヤーダ方式の熟練技能者が該当する。

森林作業システム研修の講師は、これまで実施した現地検討会の現地検討委員及び指導者研修の修了者を基本とし、森林作業システムの熟練技能者が該当する。

表 2-4　育成研修の講師の基本となる選定要件

研修の種類	講師の選定要件
集材機研修	・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
タワーヤーダ研修	・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ダ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	・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

実施した育成研修の講師は、表 2-5 のとおりである。

表 2-5　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		群馬県	神流健林	1
		長野県	平澤林産 有限会社	1
		宮崎県	個人	1
タワーヤーダ研修		和歌山県	前田商行 株式会社	1
		熊本県	湯前木材事業協同組合	1
森林作業システム研修		北海道	堀川林業 株式会社	1
		岩手県	株式会社 ふるさと木材	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

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、林業経営体に対して、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、当協会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 9 名を追加して現在 55 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、表 2-6 のとおりである。

表 2-6　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	堀川林業 株式会社
2		岩手県	株式会社 ふるさと木材
3		長野県	平澤林産 有限会社
4		静岡県	有限会社 ヤナザイ
5		岡山県	株式会社 ツリーサービス
6		愛媛県	松本林業
7		高知県	株式会社 みどりの恵
8		宮崎県	個人
9		宮崎県	個人

2.1.6. 事前確認の実施

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では、研修を効果的・効率的に実施するため、以下の項目について、講師・研修実施主体・当協会の三者で事前に確認した。

主な事前確認の内容

- ✧ 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

2.1.7. 受講生の募集

受講生の募集は、県共催型と OJT 型では研修実施主体が、直営型では当協会が行った。

受講生は、それぞれの研修プログラムに示される、表 2-7 の受講要件を満たす者とした。

各研修の受講希望者には、事前に個々の連絡先等を記載したプロフィールシートを提出してもらい、それをもとに受講生一覧表等を作成し、必要な連絡調整を図った。

表 2-7　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	・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）
タワーヤーダ研修	・タワーヤーダ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（タワーヤーダ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	・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） ・所属する経営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、経営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）
新技術高度技能者育成研修	・今後、経営体等において新技術導入の中心となる者 ・所属する経営体における現状の森林作業システムを把握している者 ・実際の木材生産現場における森林施業を理解している者 ・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）

2.1.8. 実施内容

a. 研修カリキュラム

それぞれの研修は研修プログラムのとおりである。集材機研修は表 2-8 の 5 日間程度の日程とし、タワーヤーダ研修は表 2-9 の 3 日間程度の日程とし、森林作業システム研修は表 2-10 の 3 日間程度の日程とし、新技術高度技能者育成研修は表 2-11 の 1 日行程または表 2-12 の 2 日行程の日程を基本として実施した。

表 2-8　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（Digital Elevation Model：数値標高モデル）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 2-9　タワーヤーダ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】：タワーヤーダマニュアル 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　タワーヤーダによる架線作業
	11:30～12:00	【講義】：現地実習で使用するタワーヤーダの特性等
	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】：タワーヤーダマニュアル・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 2-10　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（第 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（第 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

表 2-11　新技術高度技能者育成研修の基本的なカリキュラム（1 日行程の場合）

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、自己紹介
	9:15～12:00	【講義】：新技術教材（第１～４章）
	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】：新技術導入に向けた意見交換
	16:45～17:00	アンケート記入、閉講式

※講義の時間配分や休憩時間は目安

表 2-12　新技術高度技能者育成研修の基本的なカリキュラム（2 日行程の場合）

日　程	時　間	内　　容
１日目	13:00～13:30	開講式、オリエンテーション、自己紹介
	13:30～16:00	【講義】：新技術教材（第１～４章）
	16:00～17:00	【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
２日目	9:00～11:30	【グループワーク】：新技術導入に向けた意見交換
	11:30～12:00	アンケート記入、閉講式

※講義の時間配分や休憩時間は目安

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。

新技術高度技能者育成研修においては、研修効果を高めるために、事前に受講生から「学びたいこと」を把握して講義を行った。このほか、事前にグループワークのテーマをもとに「『10 年後の理想的な木材生産現場』と聞いて思い浮かべるキーワード」をいくつか記載してもらい、研修当日はワールド・カフェという手法によりグループワークを行った。

なお、ワールド・カフェとは①本物のカフェのようにリラックスした雰囲気の中で、テーマに集中した対話を行う。②自分の意見を否定されず、尊重されるという安全な場で、相手の意見を聞き、つながりを意識しながら自分の意見を伝えることにより生まれる場の一体感を味わえる。③メンバーの組み合わせを変えながら、4～5 人単位の小グループで話し合いを続けることにより、あたかも参加者全員が話し合っているような効果が得られる。といった特徴のある話し合いの手法である。（出典：「World Cafe.net」https://world-cafe.net/）

また、全ての育成研修に共通して、以下のとおり実施した。

全ての育成研修に共通して実施した項目

- ✧ 事前に最新の技術に関する情報を収集し、追加資料を作成して講義を実施
- ✧ ICT や新技術に関する最新の情報を取り入れた講義・実習を実施
- ✧ 現地会場における GIS のベースマップを作成し、地形情報等を把握に関する図面を用意
- ✧ GIS で整理したデータをスマホやタブレット端末に入れて、効果的な現地踏査を実施
- ✧ 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、図 2-2 のように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

なお、マインドマップツールは、パソコン上でＫＪ法（情報をグループ化して分類・統合することで解決の糸口を探りだす手法）のように、分類した項目ごとに意見をグループ化してまとめることができるため、意見交換で出たアイデア等を効率的に整理できるツールである。

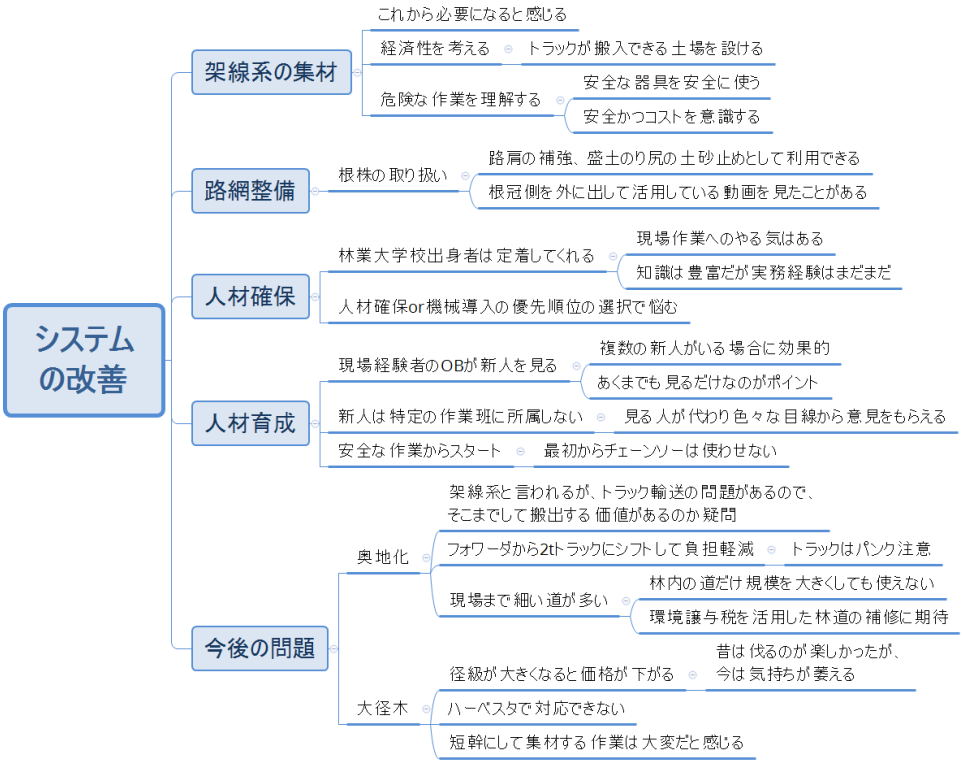


図 2-2　マインドマップツールの活用例

【全ての育成研修に共通して実施】

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>追加資料を用いた講義</td><td>GIS で整理した図面をスマホ等に入れて踏査</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>成果品をプロジェクターに投影して発表</td><td>マインドマップツールを活用した意見交換</td></tr>
</table>

b. 追加資料の作成

木材生産現場の諸問題を解決するために、新技術の開発・実証が進められている。林業経営体には、安定した林業経営に向けて、問題を解決するための手段となり得る新技術の動向を追いながら、有効な新技術を模索することが求められると考える。

このため、日々進歩する技術に対応するため、各研修の実施にあたって、事前に最新の技術に関する情報を収集し、追加資料を作成した。作成した追加資料は、すべての育成研修の講義で使用するとともに、「森林施業における GSI 等の活用」は指導者研修で紹介した。

追加資料は、表 2-13 のとおりである。

表 2-13　作成した追加資料

タイトル	概　　要
森林施業における GIS 等の活用	・森林作業システム研修等では、GIS 等を使用し現地の情報を「見える化」することで、受講生の理解を促している。このように、以前から効果的な研修の実施のために育成研修で活用してきた、オープンソースやオープンデータについて、今回、改めて紹介するためのパワポ資料を作成 ・作成したパワポは、指導者研修や育成研修の GIS 等先端技術を紹介する講義の際に使用して説明 ・オープンソースの GIS や一般的な表計算ソフトを活用した実例集のような資料であり、机上計画の高度化や現地踏査の効率化、進捗管理につながる内容
生物多様性に配慮した林業経営	・各研修教材の第 1 章には「日本林業の課題」がある。この章の説明後に、最近のトピックス「ネイチャーポジティブ」について追加説明するための資料を作成 ・林野庁「森林の生物多様性を高める林業経営の指針（中間とりまとめ）」に示される生物多様性保全に取り組む意義・目的（①生態系サービスの発揮に貢献、②森林管理の集約化、③民間企業との連携による新たな収益機会）を説明 ・関連する事例として、林野庁「森林の生物多様性を高めるための林業経営事例集（令和 6 年 3 月）」を紹介

c. 研修における ICT や新技術の活用

木材生産現場で ICT や新技術を活用し、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林業経営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 や新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、当協会の担当者が行い、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 のベースマップの作成

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。特に、集材機研修やタワーヤーダ研修における架線計画実習では、架線配置の検討や地形の起伏・傾斜の把握等に活用できる。

当協会の担当者は、全ての育成研修で、図 2-3 のような現地実習地のベースマップを作成した。

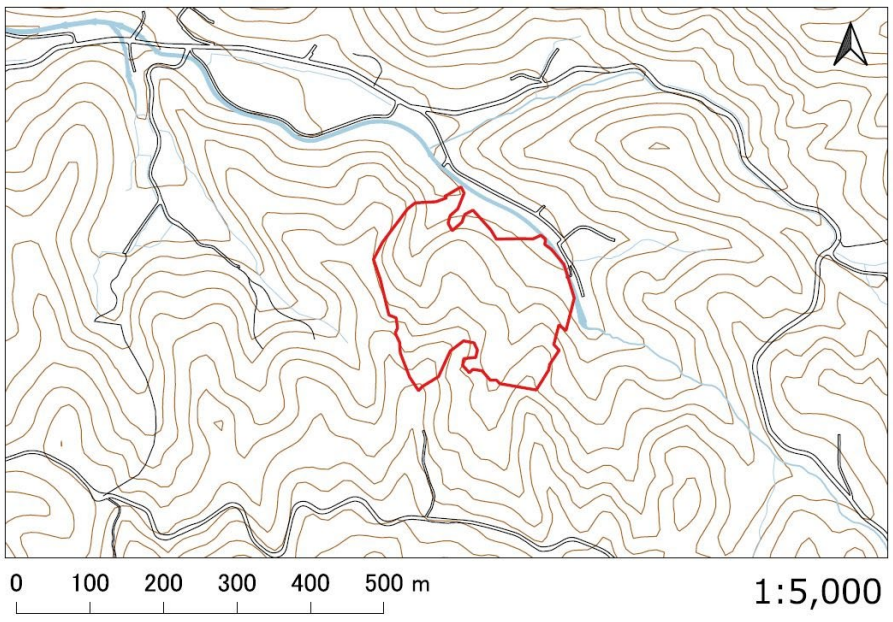


図 2-3　ベースマップの作成

（２）地形情報等の把握に関する図面の作成

当協会の担当者は、事前に研修会場ごとの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等の資料の収集行った。

収集した資料から、現地会場の集材範囲や路網作設状況等を確認し、作業計画実習に必要となる情報を整理するほか、GIS の機能を活用して、DEM から図 2-4 のような等高線や図 2-5 のような傾斜区分図等を作成するなど、効果的な研修を実施するための準備を行った。

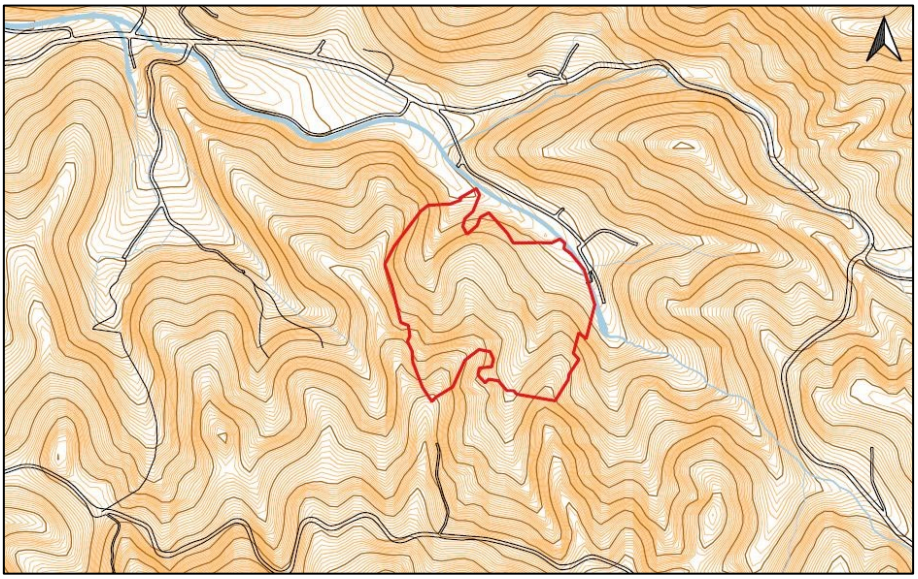


図 2-4　等高線図の作成

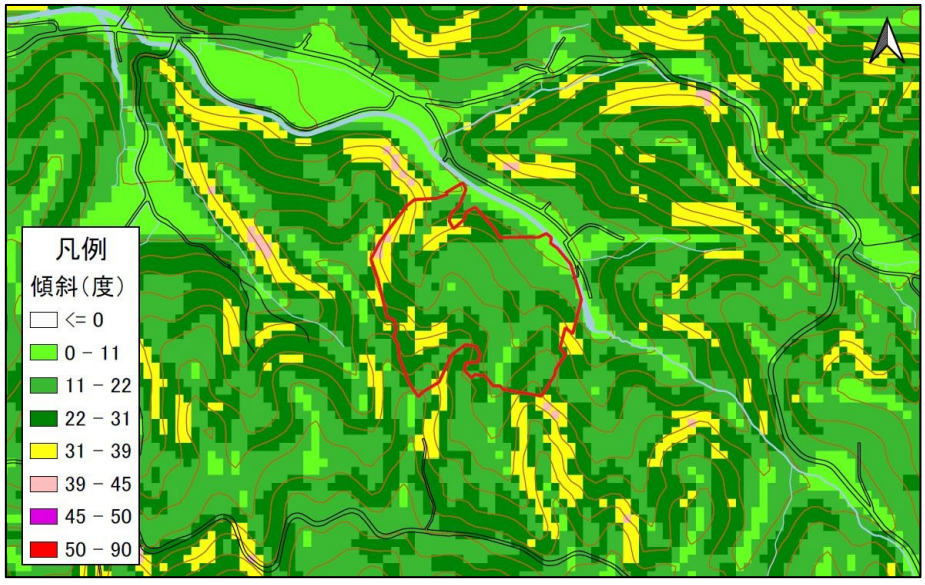


図 2-5　傾斜区分図の作成

（3）架線計画シミュレーション

高度架線技能者は、架線の架設・撤収の手間を最小にして安全性や生産性の向上を図るために、土場・支柱・集材機の設置場所の選定や張力に基づいた適切な資器材の選定等といった架線計画を立てる必要がある。

架線計画は、実際に張り上げる際には経験や勘に頼る部分が多いが、DEMをもとにGIS等でシミュレーションを行い主索候補地の縦断図を「見える化」することで、効果的かつ効率的な架線計画を作成できるようになる。

集材機研修とタワーヤーダ研修では、当協会の担当者は、事前に GIS のベースマップを用意して、研修当日は GIS 等での主索候補地のシミュレーションにより架線計画を支援した。架線計画実習の際には、講師や受講生が机上計画実習で検討した架線配置箇所から、図 2-6 のような縦断図を作成して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することで、効率的に支柱の選定を行った。

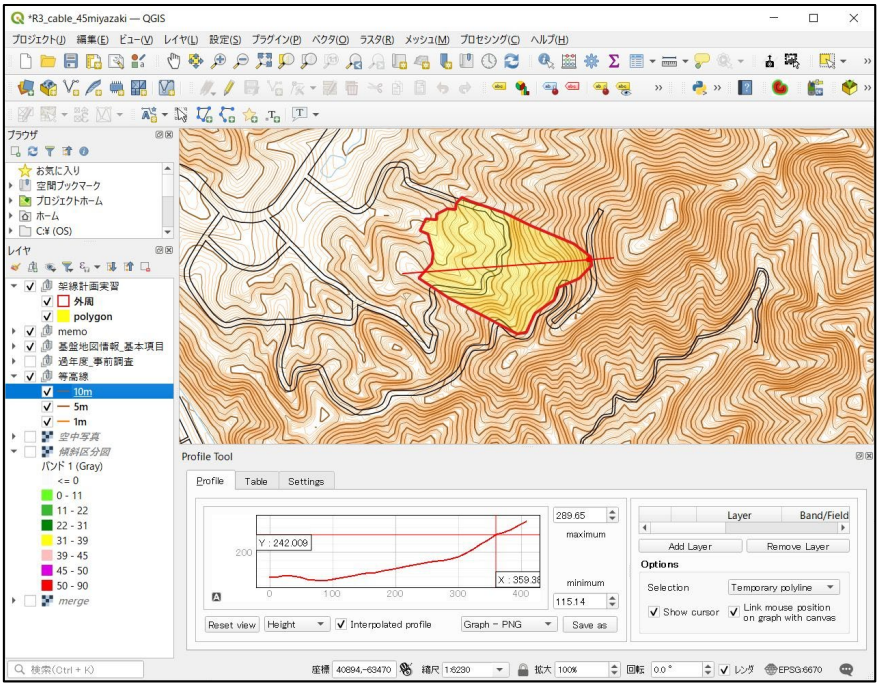


図 2-6　架線配置箇所の縦断図作成

【集材機研修】

集材機による架線計画では、材を吊り上げる時に掛かる荷重等を想定して、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。集材架線設計計算では、まず、地形条件や原索中央垂下比、使用するワイヤロープ、設計荷重（作業索重量、空搬器重量、積荷重量）といった基本事項を決定し、主索の安全係数を計算する。このとき、安全係数を下回った場合は、衝撃係数や支点変位量（支点変位率）、ワイヤロープの弾性伸長を考慮した補正計算を行う。主索の安全係数が規定値を上回れば、索張り方式に応じた作業索の安全係数を計算し、規定値と比較する。そして、主索及び作業索の安全係数が規定値よりも上回れば、集材架線設計計算は終了となる。

研修では、森林総合研究所が作成した集材架線設計支援ソフト（以下、「KPLAN7」という。）を用いて効率的に作業計画・架線計画実習を実施した。KPLAN7 は、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基づいた安全係数を算出するソフトウェアであり、オープンソースとしてダウンロードできる。

KPLAN7 を使用して集材架線設計計算を行った結果を基に、エクセルを用いて図 2-7 のような主索の張り上げ状況等の確認のためのシミュレーションを行った。この表計算ソフトは、地形や無負荷の主索、最大積載荷重で負荷をかけた主索、負荷補正をかけた主索の状況を図に表示することができるように担当者が作成したものである。

シミュレーションの結果、主索が地面を擦るような状況になった場合には、再び KPLAN7 を用いてワイヤロープ等の条件を変更しながら集材架線設計計算を行い、その結果から再度シミュレーションを行う。この反復作業により、事前に安全係数を満たす安全な使用器材を選定することが可能となる。使用器材を事前に把握することは、架設に係る労働強度を軽減するために重要である。

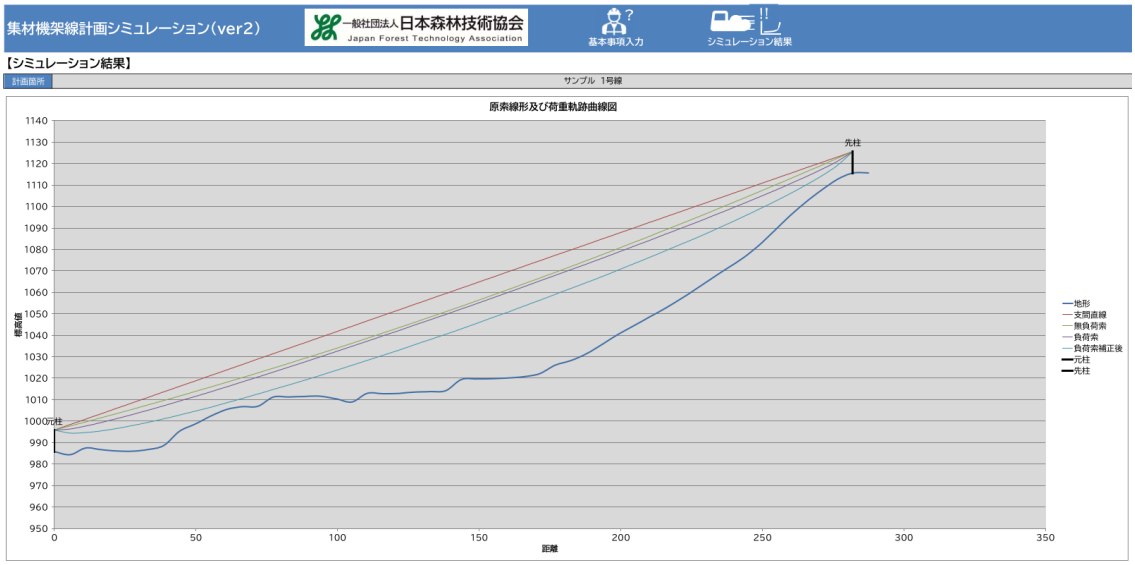


図 2-7　集材機研修における架線計画のシミュレーション

【タワーヤーダ研修】

タワーヤーダによる架線計画シミュレーションは、欧州の架線集材テキストを参考に、表計算ソフトを用いて、架線計画箇所の地形情報、タワーや支柱の位置及び高さ、主索の単位重量や破断荷重、搬器の重量や積荷重量といった設計荷重、集材方法や荷掛け方法等の基本事項を入力することで、中間支柱及び先柱を用いた架線架設状況を、図 2-8 のように表示することができるように作成したものである。

これまでの「新しい林業」に向けた林業経営育成対策のうち、令和 4 年度～令和 5 年度で実施した「先進的林業経営体によるタワーヤーダフル活用モデルの構築事業」において、当協会が取り組んだタワーヤーダのシミュレーションソフトを活用し、タワーヤーダの効果的な活用に向けた机上計画の考え方を説明した。

タワーヤーダでは、架設可能な場所を判断した後、その性能を活かすために地形によっては中間サポート設置の必要性が高いことから、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。

シミュレーション結果は、タワーや支柱の配置に応じた架設状況の「見える化」だけでなく、基本張力や最大設計荷重、最大架線高、垂下比等が確認でき、安全作業の向上につながる。

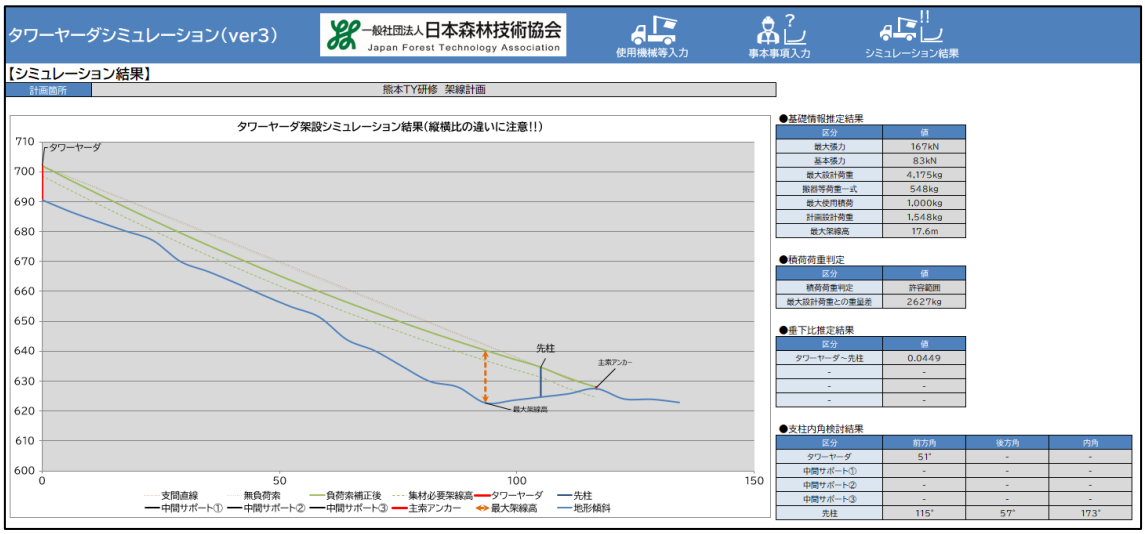


図 2-8　タワーヤーダ研修における架線計画のシミュレーション

（4）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た。図 2-9 のように、事前に PC 上で整理した GIS のデータをタブレット端末に取り込み、現地踏査における現在位置や最初の机上計画との違い等を確認するとともに、タブレット端末に位置情報とともに記録した現地踏査での気づきをもとに、改めて机上計画に反映させた。

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。GIS で作成したベースマップは、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、通信環境の構築が困難な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。

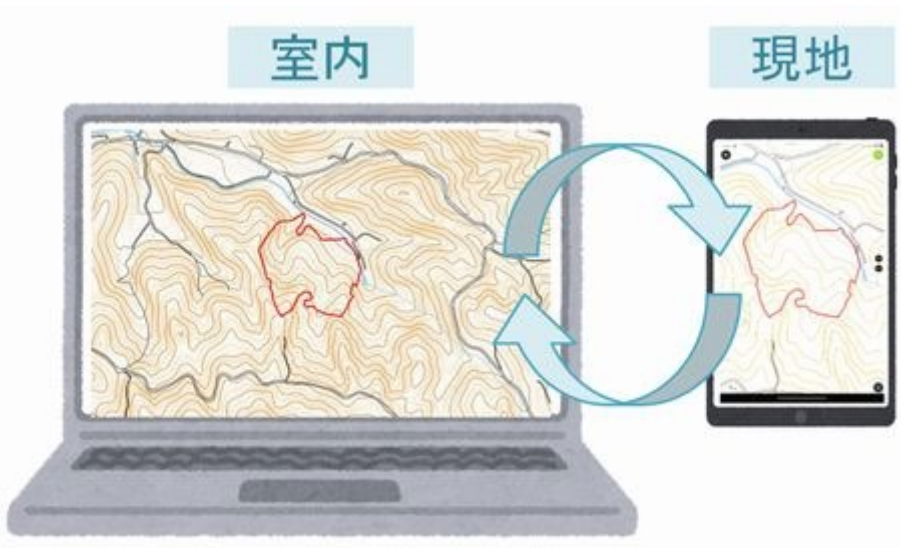


図 2-9　室内で整理した情報をタブレット端末で確認

（5）GIS を活用した森林作業システムの事例紹介

育成研修での事例紹介の際には、GIS の情報管理機能を活かして、様々な図面や DEM、写真等を GIS 上に表示させることで、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。

例えば、GIS の計画支援機能を活かして、図 2-10 のように「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。

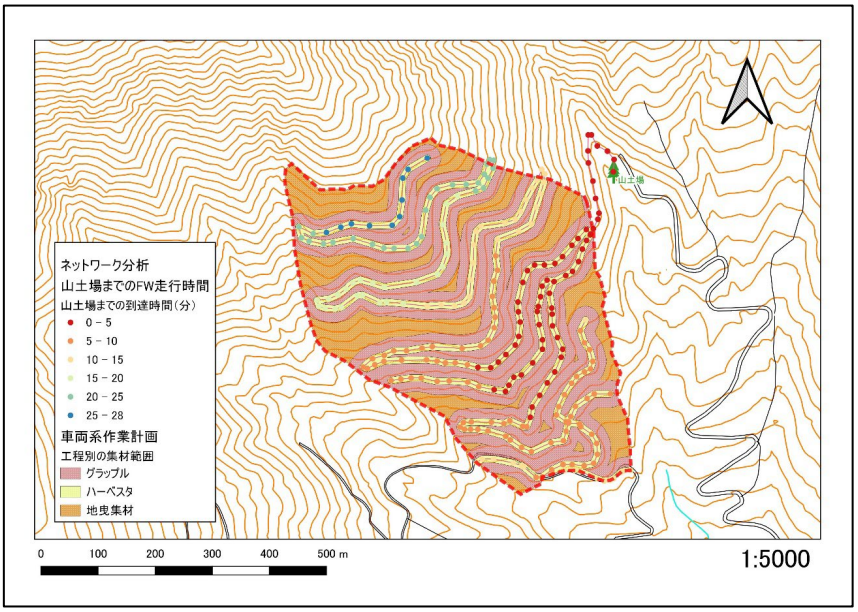


図 2-10　GIS を用いた車両系作業システムの事例紹介

このほか、タワーヤーダを用いた架線系作業システムの集材現場の事例では、図 2-11 のように「タワーヤーダ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。

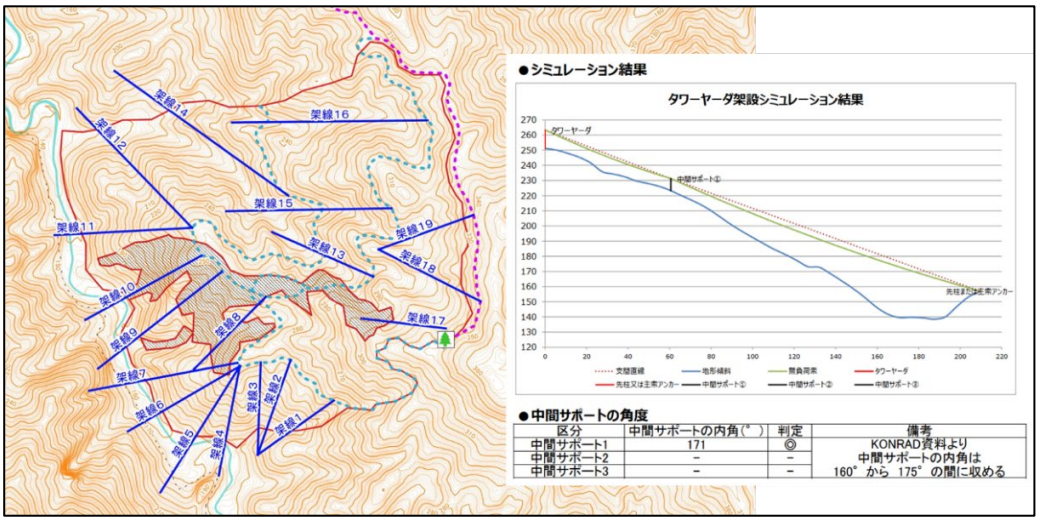


図 2-11　GIS を用いた架線系作業システムの事例紹介

d. 安全管理及び連絡体制

安全管理は、現地で実行・管理する当協会の担当者が担い、講師や研修実施主体等の協力を得て、以下に示す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。

さらに、講師や受講生等の安全を確保するため、当協会の担当者は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帯等）を準備した。

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
- ◆ 講師や受講生等の自宅や所属先の住所、電話番号等をまとめた緊急連絡先一覧を作成
- ◆ 緊急連絡体制図を作成し、講師や受講生等に配布して周知
- ◆ 救急薬品等の備え付けを確実に実施

緊急時に対処するために、**エラー！ 参照元が見つかりません。**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。

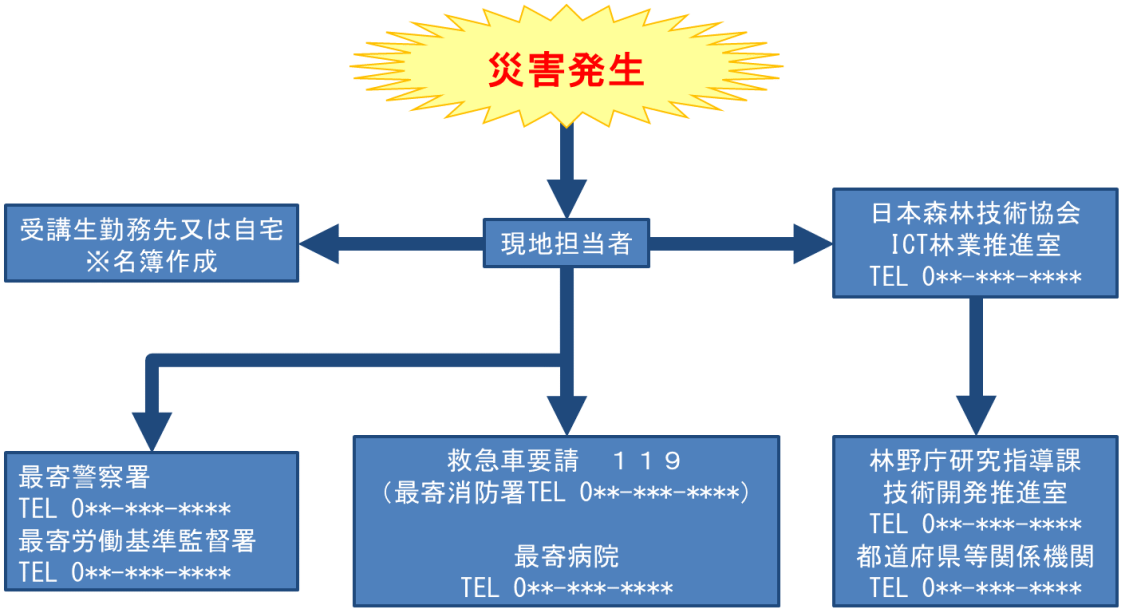


図 2-12　緊急連絡体制図

2.1.9. 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 3 箇所を企画して実施した。

実施期間は、令和 6 年 10 月 28 日から令和 6 年 12 月 6 日である。研修を修了した受講生は、13 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、行政職員及び機械メーカー担当者の参加があった。

集材機研修の実施状況は表 2-14、受講生一覧は表 2-15 のとおりである。

表 2-14　集材機研修の実施状況

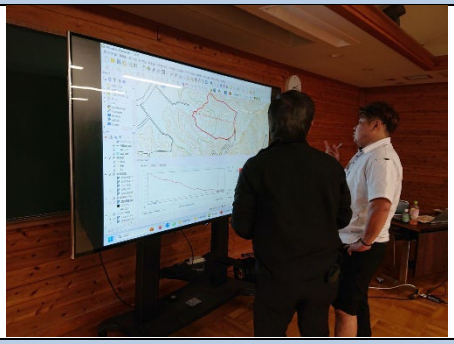
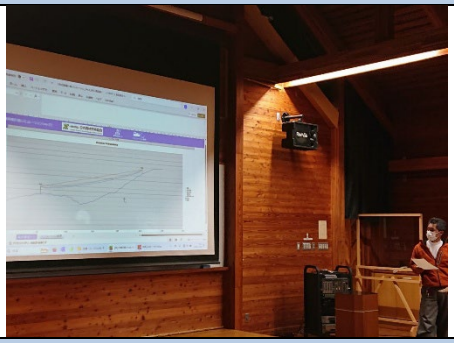
No.	都道府県	実施場所	研修実施日	受講生人数	経営体数	研修実施形態	研修実施主体
1	長野県	飯田市他	10/28～11/1	1(2)	1	県共催型	長野県
2	宮崎県	美郷町	11/11～11/15	5(0)	3	県共催型	宮崎県
3	山梨県	富士川町	12/2～12/6	7(12)	5	県共催型	山梨県
合計				13(14)			

注：受講生人数の（　）書きは、聴講者の人数である。

表 2-15　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		山梨県	株式会社 大望	山梨県	富士川町
2		山梨県	中央森林組合	山梨県	富士川町
3		山梨県	中央森林組合	山梨県	富士川町
4		山梨県	有限会社 天女山	山梨県	富士川町
5		山梨県	有限会社 藤原造林	山梨県	富士川町
6		山梨県	有限会社 藤原造林	山梨県	富士川町
7		山梨県	有限会社 古屋造林	山梨県	富士川町
8		長野県	松本広域森林組合	長野県	飯田市他
9		宮崎県	有限会社 松谷林業	宮崎県	美郷町
10		宮崎県	ヤマサンツリーファーム	宮崎県	美郷町
11		宮崎県	株式会社 松田林業	宮崎県	美郷町
12		宮崎県	株式会社 松田林業	宮崎県	美郷町
13		宮崎県	株式会社 松田林業	宮崎県	美郷町

【集材機研修の実施状況】

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>技術マニュアルを用いた講義</td><td>模型を用いた力学の講義</td></tr>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>架線計画（主索選定のための地形の把握）</td><td>現地踏査（元柱の検討）</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>現地踏査（アンカーの取付け候補の確認）</td><td>架線計画のとりまとめ</td></tr>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>架線計画の結果発表</td><td>山梨県森林総合研究の模型の見学</td></tr>
</table>

支柱作設（台付けロープの固定）	支柱作設（締付けトルクの確認）
架線集材現場の見学（集材作業の実演）	架線集材現場の見学（油圧式集材機）
架線集材現場の見学（向柱の設置）	機械集材装置の写真を用いた意見交換
ワイヤ加工（アイスプライス）	ワイヤ加工（セミロングスプライス）

b. タワーヤーダ研修

タワーヤーダ研修は、研修実施主体を募集した結果、県共催型で 2 箇所を企画して実施した。

実施期間は、令和 6 年 10 月 29 日から令和 7 年 2 月 28 日である。研修を修了した受講生は、12 名となる。このほかに、24 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及び行政職員等の参加があった。

タワーヤーダ研修の実施状況は表 2-16、受講生一覧は表 2-17 のとおりである。

表 2-16　タワーヤーダ研修の実施状況

No.	都道府県	実施場所	研修実施日	受講生人数	経営体数	研修実施形態	研修実施主体
1	高知県	仁淀川町	10/29～10/31	8(22)	6	県共催型	高知県
2	熊本県	山江村	2/26～2/28	4(2)	1	県共催型	熊本県
合計				12(24)			

注：受講生人数の（　）書きは、聴講者の人数である。

表 2-17　タワーヤーダ研修受講生一覧

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		高知県	仁淀川森林組合	高知県	仁淀川町
2		高知県	池川林産 企業組合	高知県	仁淀川町
3		高知県	株式会社 片岡林業	高知県	仁淀川町
4		高知県	株式会社 片岡林業	高知県	仁淀川町
5		高知県	株式会社 仁淀川開発	高知県	仁淀川町
6		高知県	香美森林組合	高知県	仁淀川町
7		高知県	株式会社 明神林業	高知県	仁淀川町
8		高知県	株式会社 明神林業	高知県	仁淀川町
9		熊本県	九州横井林業 株式会社	熊本県	山江村
10		熊本県	九州横井林業 株式会社	熊本県	山江村
11		熊本県	九州横井林業 株式会社	熊本県	山江村
12		熊本県	九州横井林業 株式会社	熊本県	山江村

【タワーヤーダ研修の実施状況】

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>模型を用いた力学の講義</td><td>集材作業中のタワーヤーダの見学</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>タワーヤーダの構造の確認</td><td>稼働中の国産タワーヤーダの見学</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>GIS を活用した机上計画</td><td>受講生による机上計画結果の発表</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>架線計画の確認のための現地踏査</td><td>タワーヤーダの控索の設置方向の確認</td></tr>
</table>

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 2 県、OJT 型 2 社の応募があり、合計で 4 箇所を企画し実施した。

実施期間は、令和 6 年 10 月 1 日から 12 月 20 日である。受講生は、県共催型が 9 名、OJT 型が 11 名で、合計 20 名が研修を修了した。このほかに、聴講者として受講要件である経験年数を満たしていない現場技能者、全日程の参加ができない現場技能者及び行政職員等の参加があった。

森林作業システム研修の実施状況は表 2-18、受講生一覧は表 2-19 のとおりである。

表 2-18　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	経営体数	研修実施形態	研修実施主体
1	岩手県	田野畑村	10/1～10/3	4(0)	3	OJT型	ノースジャパン素材流通協同組合
2	北海道	三笠市	11/6～11/8	4(0)	4	県共催型	北海道
3	島根県	隠岐の島町	11/20～11/22	7(3)	6	OJT型	隠岐流域林業活性化センター
4	福岡県	朝倉市	12/17～12/20	5(4)	2	県共催型	福岡県
合計				20(7)			

注：受講生人数の（　）書きは、聴講者の人数である。

表 2-19　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	石狩市森林組合	北海道	三笠市
2		北海道	江本木材産業 株式会社	北海道	三笠市
3		北海道	株式会社 丸大	北海道	三笠市
4		北海道	松原産業 株式会社	北海道	三笠市
5		岩手県	株式会社 盛木	岩手県	田野畑村
6		岩手県	株式会社 盛木	岩手県	田野畑村
7		岩手県	有限会社 グリーン総業	岩手県	田野畑村
8		岩手県	本宮木材 株式会社	岩手県	田野畑村
9		島根県	隠岐島後森林組合	島根県	隠岐の島町
10		島根県	隠岐島前森林組合	島根県	隠岐の島町
11		島根県	有限会社 酒井材木店	島根県	隠岐の島町
12		島根県	有限会社 池田材木店	島根県	隠岐の島町
13		島根県	佐山の里 企業組合	島根県	隠岐の島町
14		島根県	株式会社 ふせの里	島根県	隠岐の島町
15		島根県	株式会社 ふせの里	島根県	隠岐の島町
16		福岡県	福岡県八女森林組合	福岡県	朝倉市
17		福岡県	福岡県八女森林組合	福岡県	朝倉市
18		福岡県	朝倉森林組合	福岡県	朝倉市
19		福岡県	朝倉森林組合	福岡県	朝倉市
20		福岡県	朝倉森林組合	福岡県	朝倉市

【森林作業システム研修の実施状況】

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>受講生の自己紹介</td><td>研修教材を用いた講義</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>土場に集積している現地の見学</td><td>自走式上投入型木材破砕機の見学</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>作業システムと生産性の検討</td><td>机上計画の結果発表</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>現地踏査</td><td>全体意見交換</td></tr>
</table>

d. 新技術高度技能者育成研修

新技術高度技能者育成研修は、当協会による直営型で 1 箇所を企画して実施した。

実施期間は、令和 6 年 12 月 12 日である。研修を修了した受講生は、20 名となる。

新技術高度技能者育成研修の実施状況は表 2-20、受講生一覧は表 2-21 のとおりである。

表 2-20　新技術高度技能者育成研修の実施状況

No.	都道府県	実施場所	研修実施日	受講生人数	経営体数	研修実施形態	研修実施主体
1	静岡県	浜松市	12/12	20(0)	13	直営型	日本森林技術協会

注：受講生人数の（　）書きは、聴講者の人数である。

表 2-21　新技術高度技能者育成研修受講生一覧

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		静岡県	静東森林経営協同組合	静岡県	浜松市
2		静岡県	静東森林経営協同組合	静岡県	浜松市
3		静岡県	望月木材	静岡県	浜松市
4		静岡県	望月木材	静岡県	浜松市
5		静岡県	株式会社 ふもとっぱら	静岡県	浜松市
6		静岡県	株式会社 ふもとっぱら	静岡県	浜松市
7		静岡県	引佐町森林組合	静岡県	浜松市
8		静岡県	龍山森林組合	静岡県	浜松市
9		静岡県	有限会社 天竜フォレスター	静岡県	浜松市
10		静岡県	株式会社 明善フォレスト	静岡県	浜松市
11		山梨県	有限会社 藤原造林	静岡県	浜松市
12		山梨県	有限会社 藤原造林	静岡県	浜松市
13		山梨県	有限会社 天女山	静岡県	浜松市
14		山梨県	有限会社 天女山	静岡県	浜松市
15		長野県	株式会社 薪一	静岡県	浜松市
16		長野県	企業組合 山人	静岡県	浜松市
17		長野県	企業組合 山人	静岡県	浜松市
18		岐阜県	株式会社 佐合木材	静岡県	浜松市
19		岐阜県	株式会社 佐合木材	静岡県	浜松市
20		愛知県	新城森林組合	静岡県	浜松市

【新技術高度技能者育成研修の実施状況】

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>研修教材を用いた講義</td><td>オープンソースの活用事例の紹介</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>作業日報の活用事例の紹介</td><td>各班での対話</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>模造紙を用いたアイデアの整理</td><td>A 班の成果発表</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>B 班の成果発表</td><td>C 班の成果発表</td></tr>
</table>

2.1.10. 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 3 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 2-22　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

・架線系の大まかな流れが理解できた。
・とても分かりやすく理解度が深まった。
・沢山学ぶことがあった。
・レベルの向上を図ることができた。
・今までの復習ができた。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	10	77%
②良かった	3	23%
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	13	100%

Q2　研修期間について

・身を入れて理解するために適切な期間と思う。
・つきつめて工法等の勉強をしたい。
・忘れていたことを思い出しながらだったので、ちょうど良かった。

項　　目	人 数	割 合
①長かった	1	8%
②ちょうど良い	8	61%
③短かった	4	31%
無回答	0	0%
合　　計	13	100%

Q3　研修の理解度について

● 座学について

・座学で学ぶ機会があまりなかったので良かった。
・写真が分かりやすかった。
・分かりやすい説明だった。
・計画等は理解できたが、定められた基準等の数値の理解が難しい。

項　　目	人 数	割 合
①良く理解できた	5	38%
②理解できた	8	62%
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	13	100%

● 基礎力学について

・現場でやるべきことを分解したかたちで学べた。
・写真の使用があり、分かりやすかった。
・滑車や力の分散等について知れた。
・以前に学んだことの復習になった。
・計算式があまり理解できなかった。

項　　目	人 数	割 合
①良く理解できた	3	23%
②理解できた	8	62%
③あまり理解できなかった	2	15%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合　　計	13	100%

● ICT 等先端技術の取組について

・パソコンで立体的に表現できて分かりやすかった。
・最新技術は少し改良の余地がありそう。
・ICT 化が進めば林業は発展すると思う。
・これから機械化が進むと思うので興味深かった。

項　　目	人 数	割 合
①良く理解できた	4	31%
②理解できた	6	46%
③あまり理解できなかった	3	23%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合　　計	13	100%

● 架線計画実習について

・今回は計画のみだったので、今後実際に架設された状態を見てみたい。
・KPLAN 等、使えそうなものが多くあった。
・経験者は主索の選定が早くて感心した。
・ひととおりの流れが分かった。
・机上と現場で理解が深まった。

項　　目	人 数	割 合
①良く理解できた	7	54%
②理解できた	6	46%
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	13	100%

● 支柱作設実習について

・今回は実際に主索を張り上げていないので、その様子を見てみたい。
・ガイドラインと主索の関係を学んだ。
・普段現場でやっていることと、比べることができた。
・負担の少ない作設方法を教わった。

項　　目	人 数	割 合
①良く理解できた	6	46%
②理解できた	7	54%
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	13	100%

● 集材架線現場見学について

・実際の索張の様子が見ることができて良かった。
・実際見てみると理解しやすかった。
・他会社の現場を見る機会がないため、このような場がとても良かった。
・架設の段階から見学できるとなお良い。

項　　目	人 数	割 合
①良く理解できた	7	54%
②理解できた	5	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	8%
合　　計	13	100%

● ワイヤロープ加工実習について

・加工以外にも適切な管理の話も聞けたので、今後に活かしたい。
・復習できた。
・いろいろな方法を教えてもらえた。
・丁寧に加工をするよう心がけたい。
・何回もやって体で覚えるようにしたい。

項　　目	人 数	割 合
①良く理解できた	7	54%
②理解できた	4	31%
③あまり理解できなかった	2	15%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合　　計	13	100%

Q4　架線現場写真を用いた意見交換について

・危険予知として持ち帰りたいものが多くあった。

・他の方と意見交換をしながら色々気付くことがあった。

・他社の良いところ、悪いところを写真で見ることができて良かった。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	6	46%
②良かった	6	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	1	8%
合　　計	13	100%

Q5　講師の指導方法について

・安全に作業をするという前提で効率的な方法を教えて頂いた。

・細かいところまで教わった。

・とても分かりやすい説明だった。

・実践的で良かった。

・経験のある講師と技術的な話ができた。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	10	77%
②良かった	3	23%
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	13	100%

Q6　今後の架線集材作業の就労予定について

項目④主にその他の業務　の回答

・作業道を使用した伐採、集材、運材

・造材全般、集材、間伐

項　　目	人 数	割 合
①主に架線系業務に従事	2	15%
②架線系業務は他の業務より多い	0	0%
③架線系業務は他の業務より少ない	9	70%
④主にその他の業務	2	15%
無回答	0	0%
合　　計	13	100%

Q7　その他の意見・要望について

・今回の研修では大まかな作業工程を理解し、これからの作業に活かしていく目的のように感じた。この研修で得た経験を現場に活かしてみた後のフォローアップ研修があるとさらに今回の研修が有効になると思う。

・座学の説明が、資料やパソコン等を使用することが多く、とても分かりやすかった。

・架線を張る際に使える知識が多くあり参考になった。

・今回はエンドレスタイラー式がメインだったが、今後はそれ以外の索張りもできるように学んでいきたい。

・自分たちで架線計画を立てることの難しさが分かった。

・今後、架線計画を行う上で、立木の伐倒方向、出し方等もっと深い部分で勉強していきたいと思う。

（2）講師へのアンケート結果

全 3 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 2-23　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

・天候に恵まれ、現地視察や実習がしっかりできた。
・受講生の積極性の高さに驚かされた。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	2	67%
②良かった	1	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	3	100%

Q2　研修期間について

・現地での架線架設にもう少し時間をかけてやりたい。
・座学と実技のバランスが良い。

項　　目	人 数	割 合
①長かった	0	0%
②ちょうど良い	2	67%
③短かった	1	33%
無回答	0	0%
合　　計	3	100%

Q3　研修での指導について

● 架線計画実習について

・現地での天候と足場も良かったので、作業計画や架線計画がうまくできた。
・今後もまだまだ自身のスキルを上げたいと思う。

項　　目	人 数	割 合
①良く指導できた	0	0%
②指導できた	3	100%
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	0	0%
合　　計	3	100%

● ワイヤロープ加工実習について

・受講生の皆さんが真剣に取り組んでいただいたので良かった。
・自分が過去に教えた人達であり良くできていた。
・受講生によるが、指導をよりとどけられるようにしたい。

項　　目	人 数	割 合
①良く指導できた	1	33%
②指導できた	2	67%
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	0	0%
合　　計	3	100%

● 支柱作設実習について

・少し難易度の高い場所での実習ができ良かった。

・受講生のレベルに合わせた指導をしていきたい。

項　　目	人 数	割 合
①良く指導できた	0	0%
②指導できた	3	100%
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	0	0%
合　　計	3	100%

● 集材架線現場見学について

・油圧式集材機の使用現場の見学ができて良かった。

・見せて頂いただけでも良かった。

・架線作業現場を提供していただき、実演もしていただき良かった。

項　　目	人 数	割 合
①良く指導できた	2	67%
②指導できた	1	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	0	0%
合　　計	3	100%

Q4　講義について

・動画等を見ながら補足説明ができたので良かった。

・パワーポイントを使用しながらの座学で分かりやすいと思う。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	1	33%
②良かった	2	67%
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	3	100%

Q5　架線現場写真を用いた意見交換について

・よく見て改善すべき点等に自ら気がついてくれた。

・受講生の方から積極的に発言があったため良かった。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	2	67%
②良かった	1	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	3	100%

Q6　特に指導すべき事項等について

・教えることが多いため、もう少し時間をかけたい。

（3）研修実施主体へのアンケート結果

全 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 2-24　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
・受講生の確保に苦労した。5 日間の拘束に対して難色を示している事業体が多かった。免許取得者に声をかけたが、研修内容に興味関心を示さないケースもあった。 ・今年度は早くから開催予定を告知していたが応募者がいない状況だった。関連する研修での告知も行い、参加者が一定数集まるように工夫したい。 ・現地見学会の会場の確保が今年はタイミングが合い確保できたが、来年度も探せるように早めから動き出したい。 ・実習フィールドについて、研修の内容に適しているのか、実施に当たって使いやすいかを検討するのに時間を要した。
● 課題点について
・支柱作設実習は、できるだけ人工支柱を用いた内容も実施できるようにして欲しい。 ・研修期間を短くしても良いのではないかと思う。 ・研修の準備にあたり、講師が受講生に対して特に伝えたいポイント等が事前に示されて説明があるとありがたい。
● 事務局への要望について
・研修受講生が、更に技術を高めていく際のフォローアップがあればありがたい。 ・現場見学の際に「架設に UAV を使用して行っている。」とお聞きしたので、カリキュラムに組み込むと面白いのかなと思う。 ・どのような研修を行えるのかを県と協議する場を設定してほしい。
● 研修の総括について
・集材機を用いた架線集材の知識技術を有する技術が県内で増え実りある研修となった。受講生が更なる技術を高めるとともに周辺に普及を図って欲しい。 ・他社の現場見学をできたことがとても良かったと感じる。 ・今回の受講生は、今年度の架線作業主任者講習の受講生を中心に募ったこともあり、全体的に良い雰囲気で研修が出来たのではないかと思う。 ・全体的に良い研修であった。特に、グループワークでは受講生同士で自分の経験や知識に基づいた意見や情報を交換できたことは、非常に有意義であった。

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

・（長野）県南部の急峻で脆弱な地質の地域においては、架線集材の必要性が増しているため、技術を有する事業体（技能者）を増やしていく必要がある。

・高性能林業機械の普及により車両系のシステムが一般的だと思うが、一方で森林作業道作設の増加による山林の崩壊等の情報が多く寄せられるようになってきている現状である。今後、更に伐採地の奥地化で、急峻な箇所での伐採が増えることが危惧されていることから、架線系、車両系とも導入できる技能者の育成ができれば良いと感じる。

・一部の事業者が集材機を用いた集材系システムで搬出を行っている。今後、地利の低い林分での施業や全木（全幹）集材を進めていくにあたり、架線に対応できる事業者を増やしていく必要がある。

● 今後の課題について

・架線集材を実際に実施する段階に至るまで、器材や技能者の確保等の課題をどう解消すれば良いか検討する必要がある。

・架線集材の研修を継続する際、どんな内容が適切かを検討する必要がある。

・（宮崎）県では、県北地方の急峻な箇所でしか架線作業を使用していないため、講習参加者を一定数確保できるかが課題である。

・現在指導していただいている講師以外の指導者の確保も今後必要になると感じている。

・（山梨）県では林業架線主任技能講習を実施しているが、研修の体制を強化するため、周辺の都県との連携していく必要がある。

● その他要望について

・受講生のフォローアップのための研修があれば良い。

b. タワーヤーダ研修

（1）受講生へのアンケート結果

全 2 会場で実施したタワーヤーダ研修の最終日に、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 2-25　受講生へのアンケート結果（タワーヤーダ研修）

Q1　研修全体について

・講義内容が良く分かった。
・実際の映像や経験、現場を見ての話し合いがリアルで知識が高まった。
・実際にタワーヤーダを使っている講師から話を聞けて本当に勉強なった。
・分からなかったことが少し理解できた。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	5	42%
②良かった	6	50%
③あまり良くなかった	1	8%
④良くなかった	0	0%
無回答	0	0%
合　　計	12	100%

Q2　研修期間について

・2 日半は仕事にも支障がない。
・現地での視察、検討会が短かった。
・室内でも現場でももっと色んな意見を聞きたい。
・座学をして現場という流れは良かった。

項　　目	人 数	割 合
①長かった	0	0%
②ちょうど良い	8	67%
③短かった	4	33%
無回答	0	0%
合　　計	12	100%

Q3　研修の理解度について

● 講義について

・もともとやっていたから良く理解できた。
・他の研修で分からなかったことや初めて聞くことが多く勉強になった。
・実例を話しながら判りやすく説明していただいた。
・重要なところを的確に学べた。

項　　目	人 数	割 合
①良く理解できた	6	50%
②理解できた	6	50%
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	12	100%

● 現地見学・実習について

・もう少し時間をかけて、いろんな現場を見てみたい。
・座学で学んだことを現場であわせてみることの重要性が分かった。
・現場に行くとまた違った発見があった。
・集材作業中の現場を見学できた。

項　　目	人 数	割 合
①良く理解できた	5	42%
②理解できた	6	50%
③あまり理解できなかった	1	8%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合　　計	12	100%

● 架線計画実習について

・シミュレーションをすることによりよく理解できた。
・データ整理することで、無駄のない調査作業ができる。
・一つの方法だけではなく、土場を広くしたり、場所を変えること等を学べた。

項　目	人 数	割 合
①良く理解できた	5	42%
②理解できた	6	50%
③あまり理解できなかった	1	8%
④理解できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合　計	12	100%

● ICT 等先端技術の取組について

・まだ現実的に厳しいとは思うが、これから前向きに検討していきたいと思う。
・理解できたが、自分が使いこなせるか分からない。
・若い担い手が色々なことにチャレンジできるようにフォローしていきたい。

項　目	人 数	割 合
①良く理解できた	4	33%
②理解できた	8	67%
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	12	100%

Q4　架線現場写真を用いた意見交換について

・説明が分かりやすかった。
・他の現場では何を使っているのかを見ることができて良かった。
・色んな意見が聞けた。
・写真で位置関係等が良く理解できた。
・他社の仕事を見ることができた。

項　目	人 数	割 合
①大変良かった	4	33%
②良かった	8	67%
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	12	100%

Q5　講師の指導方法について

・聞いていてすごく分かりやすい。
・経験に沿った分かりやすい説明だった
・質問に丁寧に答えてくれたのが良かった。

項　目	人 数	割 合
①大変良かった	7	58%
②良かった	5	42%
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	12	100%

Q6　今後の架線集材作業の就労予定について

項目④主にその他の業務　の回答
・会社役員

項　目	人 数	割 合
①主に架線系業務に従事	4	33%
②架線系業務は他の業務より多い	2	17%
③架線系業務は他の業務より少ない	5	42%
④主にその他の業務	1	8%
無回答	0	0%
合　計	12	100%

Q7　その他の意見・要望について

・講師の現場を見てみたい。
・定期的に研修を受講したい。

（2）講師へのアンケート結果

全 2 会場で実施したタワーヤーダ研修の最終日に、講師に対してアンケート調査を行った。

表 2-26　講師へのアンケート結果（タワーヤーダ研修）

Q1　研修全体について

・説明が分かりやすかった。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	1	50%
②良かった	1	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	2	100%

Q2　研修期間について

・期間が長いと集中できない。
・3 日間でちょうどよい。

項　　目	人 数	割 合
①長かった	0	0%
②ちょうど良い	2	100%
③短かった	0	0%
無回答	0	0%
合　　計	2	100%

Q3　研修での指導について

● 現地見学・実習について

・現地での指導をした。
・指導力がない。

項　　目	人 数	割 合
①良く指導できた	0	0%
②指導できた	1	50%
③あまり指導できなかった	1	50%
④指導できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合　　計	2	100%

● 架線計画実習について

・見学できる現場があって良かった。
・指導力がない。

項　　目	人 数	割 合
①良く指導できた	0	0%
②指導できた	1	50%
③あまり指導できなかった	1	50%
④指導できなかった	0	0%
無回答	0	0%
合　　計	2	100%

Q4　講義について

・シミュレーションが良かった。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	0	0%
②良かった	2	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	2	100%

Q5　架線現場写真を用いた意見交換について

（無回答）

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	0	0%
②良かった	1	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	1	50%
合　　計	2	100%

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

全 2 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 2-27　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

● 苦労した点について

・現地視察先との調整（実際に作業中のため、研修中にタワーヤーダが設置されているか、故障が発生しないか等）が心配だった。

・タワーヤーダを所有（使用）している林業経営体が少ないことから、講師の選定が大変だった。

● 課題点について

（特になし）

● 事務局への要望について

（特になし）

● 研修の総括について

・現地で実際に見ながらの研修であることで、イメージがしやすいと思った。
・県では、架線系による集材の推進を図っているところであり、タワーヤーダの特徴が良く理解できた。研修に参加された方にも役立つものであったと思われる。

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

・おもだった林業経営体はスイングヤーダを活用している。本格架線については、知識のある作業員の退職等により、年々減少しているため、技術の継承が課題である。

・集材機の利用を推進しているが、一方で時代遅れとの声もあり、対応に苦慮している。タワーヤーダの普及を進めてほしいとの声もあるが、困難な状況である。

● 今後の課題について

・林業大学校等によるリカレント研修等の開催が課題である。
・今後も引き続き、架線系作業システムの普及を推進していきたい。研修等への参加者をいかに確保するかが課題であると認識している。

● 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 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 2-28　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

・普段意識していなかった数値のことや図面上での計画等が参考になった。
・他社のやり方や問題、対応方法が分かって良かった。
・他社の話を聞ける機会は貴重である。
・質問のしやすい空気がとても良かった。

項　　目	人　数	割　合
①大変良かった	12	60%
②良かった	7	35%
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

・現場での時間を考えると短い気がした。
・密度の濃い研修だった。
・休憩時間にも色々聞かせてもらって、細かい部分も聞けて良かった。
・最終日は半日ではなく終日受けたい。

項　　目	人　数	割　合
①長かった	3	15%
②ちょうど良い	17	85%
③短かった	0	0%
無回答	0	0%
合　　計	20	100%

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

・森林作業道の選定で作業の仕方が変わることが分かった。
・数値で管理することの大切さを知った。
・組織全体で理解する必要がある。
・生産性を出したいと思っていたので、非常に役に立つ話だった。

項　　目	人　数	割　合
①良く理解できた	3	15%
②理解できた	16	80%
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

・話をする時間を長くとれたので、現場で理解を深めることができた。
・複数の現場を見学したい。
・今後の改善等を考えることができた。
・自分達の現場を他の人から見てもらい意見がもらえたので良かった。

項　　目	人　数	割　合
①良く理解できた	7	35%
②理解できた	12	60%
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

・普段やらない内容で少し難しかった。
・事務作業の大変さを知ることができた。
・計画の重要性が良く分かった。
・少し時間が足りなかった。
・数値に関することは、完ぺきには理解できなかったが参考にしていきたい。

項　　目	人 数	割 合
①良く理解できた	4	20%
②理解できた	13	65%
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%

● 2日目：現地踏査について

・机上と現場の差が分かった。
・作業道のルート選定では自分も同じ解釈だったので安心した。
・実際に山に行き、よく見てよく記録することが重要となる。
・段取りや気を付けることを学んだ。

項　　目	人 数	割 合
①良く理解できた	7	35%
②理解できた	13	65%
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	20	100%

● 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

・日々、技術は進化していくので、理解して取り入れたいと思う。
・データ化することは重要であることが分かった。
・データの活用について理解できた。
・十分に理解するまで時間がかかりそう。

項　　目	人 数	割 合
①良く理解できた	6	30%
②理解できた	9	45%
③あまり理解できなかった	3	15%
④理解できなかった	1	5%
無回答	1	5%
合　　計	20	100%

● 3日目：全体意見交換について

・色んな話が聞けて勉強になった。
・他の会社の話が聞けて良かった。
・普段聞けないことを聞けて良かった
・皆さん積極的だった。
・質問に何でも答えてくれた。
・受講生同士の話をもっと聞きたかった。

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	1	5%
④良くなかった	0	0%
無回答	1	5%
合　　計	20	100%

Q4　事前に記入した「研修で学びたいこと」について

・特に路網整備の重要性を学んだ。
・データ化の仕方が分かった。
・自分が今回学びたかったことが学べた。
・今回研修で学んだことを今後活かして、課題解決につなげたい。
・色々なやり方があることが分かった。

項　　目	人 数	割 合
①解決した	12	60%
②少し解決した	6	30%
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	2	10%
合　　計	20	100%

Q5　講師の指導方法について

・実際に現場で稼いでいる人の話は説得力がある。

・こちらのレベルに合わせてくれた説明で理解しやすかった。

・分かりやすい指導だったので良かった。

・知らないことを色々聞けて良かった。

項　　目	人　数	割　合
①大変良かった	13	65%
②良かった	6	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	1	5%
合　　計	20	100%

Q6　今後の就労予定について

項目③主にその他の業務　回答

・事務、調査

・測量、机上計画、現場管理

・林産、造林計画

項　　目	人　数	割　合
①主に車両系業務	11	55%
②主に架線系業務	2	10%
③主にその他の業務	5	25%
無回答	2	10%
合　　計	20	100%

Q7　その他の意見・要望について

・価値のある木材の伐り方や今まであまり触れてくることがなかった経費の計算方法等を学ぶことができて良かった。

・奥地化により架線集材も必要になるので、架線の仕組みや安全な作業の仕方を学びたい。

・もっと多くの会社が参加したら、さらに色々な有効な話が聞けると思う。

・またこのような研修があったら参加したい。

・研修で学んだことを現場に役立てていきたい。

・作業中の現場見学もしたい。

・分かりにくい講習や質問しにくい講習が多いが、今回は良い研修だった。

・研修では自分達が使っている機械以外の機械が多かったので、色んな作業のやり方があることが分かったが、自分達の持っている機械は限られているので、色んな工夫や方法を考えて安全に作業しないといけないと思った。

（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 2-29　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

・受講生全員の意見が聞けた。
・意見交換が活発で良かった。
・受講生の色々話ができた。２日目以降には打ち解けて話の内容が濃くなった。
・普段の現場と同じところと違うところがあり受講生は刺激になったと思う。

項　　目	人　数	割　合
①大変良かった	1	25%
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	0	0%
合　　計	4	100%

Q2　研修期間について

・現地会場の広さもちょうど良く全体を見ることができて良かった。

項　　目	人　数	割　合
①長かった	0	0%
②ちょうど良い	4	100%
③短かった	0	0%
無回答	0	0%
合　　計	4	100%

Q3　研修での指導について

●１日目：現地見学について

・作業後の現場を見ることは自分自身の勉強にもなった。
・受講生から色々な質問が出た時に答えられたと思う。
・自分の考えをまとめて話すことができなかった。

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%

●２日目：机上計画について

・データが役に立ち説明もできたと思う。
・あまり発言できなかった。
・久しぶりに机上計画をやって作業の数や量をうまく評価できなかった。

項　　目	人　数	割　合
①良く指導できた	0	0%
②指導できた	2	72%
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%
無回答	0	0%
合　　計	4	122%

● 2 日目：現地踏査について

・聞かれた内容に答えられた。
・自分の会社でやっていることの説明ができた。
・作業システムのプランを受講生と色々話し合うことができた。

項　　目	人 数	割 合
①良く指導できた	0	0%
②指導できた	4	100%
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	0	0%
合　　計	4	100%

Q4　講義について

・座学と現地が半分ずつで集中力も途切れずちょうど良かった。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	0	0%
②良かった	4	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	4	100%

Q5　3 日目：全体意見交換について

・意見が沢山出た。
・もう少し質問があっても良かったのではと思う。
・もう少し個人の意見も聞きたかった。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	1	25%
②良かった	2	50%
③あまり良くなかった	1	25%
④良くなかった	0	0%
無回答	0	0%
合　　計	4	100%

Q6　特に指導すべき事項等について

・意見交換では新人教育に関する内容の時間を増やすと良いと思う。
・森林作業道の構造物を利用について検討してほしい。
・研修で気づいたことは、作業員の悩みを会社に言えていないことや、これまで一つの作業工程をデータや数値にしていなかったことが挙げられる。
・どの事業体も生産性が悪かったので、少しでも良くなるようにしてもらいたい。
・今のシステムが正解でなく、生産性を上げるように PDCA サイクルをしてほしい。
・研修の時間の割振りは良かった。
・作業日報の集計とどこにボトルネックがあるかの洗い出しを体験する時間が欲しい。

（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・林業経営体担当者）に対してアンケート調査を行った。

表 2-30　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
・受講生の 5 名の確保が大変だった。結果的に講師にも声掛けの協力をお願いしました。来年もあれば手を挙げたいと考えているが開催地域を変えたいと思う。
・会社や所属を越えての研修は、今まで半日から 1 日の短期でしか主催していなかったので、本研修が 3 日間で、受講生集まるか不安だった。また、きちんと 3 日間出席するかといった受講生の受講意識も心配だった。各社の理解を得やすくするために県の林業普及員の協力も必要だった。
・研修開催希望後の実施確定まで、研修を希望する組合との調整に苦労した。
● 課題点について
・若干感じたことは、現地で少し間延びした時間もあったような気がした。それぞれ立ち止まった箇所で論議とテーマを明確にして臨めたら良かった。
・遠方からの参加は難しい場合がある。各県や団体等での実施が増えると良い。
・今回の天候はまあまあ良くて予定どおり開催できた。しかし、離島は悪天候の時には交通（空路、海路）が欠航となる。天気予報を見ながら事前に講師の行程を組まないと帰れなくなる。
・研修受講希望はあるが、実際の実施になると「希望者募集」に苦労した。中堅世代が少ないことが今後の課題ではないか。
● 事務局への要望について
・来年も開催したい。
・ぜひ森林作業道の研修をお願いしたい。
・研修に使われたテキストが分かりやすく、見やすくて良かったので、研修に参加していない者にもまとめて購入したいと思っている。
・森林組合であれば、次班長クラスの若い職員と現場での意見交換の場の設定を希望する。
● 研修の総括について
・それぞれの林業経営体の実情を踏まえた活発な意見交換ができ良い研修であった。特に最終日の全体意見交換は良かった。
・受講生が積極的であり良かった。
・受講生が自ら考え行動できてとても良かった。
・2 組合のみの実施となったため、少し違う意見が出にくかった。

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

・自社の特徴や強みを活かしてシステムを組んでいる林業経営体が増えていると思う。ただ、現場作業者まで会社の考え方（数値的なところ）を浸透させることができているところと、できていないところとあるかも知れない。

・作業工程ごとに十分把握されていない、あるいはデータとして管理されていない、データを分析されていない、従業員全員で情報共有されていない等の現状にあると思われる。

・架線系機械、人材技能が不足している。

● 今後の課題について

・今後も同研修を継続して欲しい。

・講師の確保が課題となる。現場の主力だったり、本業が忙しかったり、技能はあるが指導の仕方が分からなかったり、講師料が見合っていなかったり等の問題がある。指導技術については、人前で話す機会が与えられていなかったり、不慣れだったりして、やり方が分からないことが考えられる。

・外部講師の確保が困難で、やりたい研修に合う講師を見つけるのに苦慮している。

・私自身の後継人材（機械担当）探しに苦労している。だが、研修は今後も続けて欲しい。

● その他要望について

・実際に重機を動かして見ながらの研修や、複数の林業経営体の現場をはしごする研修等があっても面白いと思う。

・QGIS と QField の活用方法について学びたい。

・機会があれば、他の人にも受講させたい。

・隣接県の事業体や森林組合等を交えた情報交流の場が欲しい。

d. 新技術高度技能者育成研修

新技術高度技能者育成研修の最終日に、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。なお、受講生は 20 名であるが、回答数は 19 件であった。

表 2-31　受講生へのアンケート結果（新技術高度技能者育成研修）

Q1　研修全体について

・新しい技術の情報を知れた。
・QGIS は以前より知っていたが拡張性がかなりあることが分かった。
・他県の人の意見沢山聞けた。
・林業のプロが集まり、楽しい雰囲気で意見が出て良かった。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	6	32%
②良かった	12	63%
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	19	100%

Q2　研修期間について

・グループワークをもっとしたかった。
・決められた時間内での意見整理も大切だと思った。
・もう少し踏み込んだ講義で 1.5 日くらいでも参加する価値はあるように感じた。

項　　目	人 数	割 合
①長かった	0	0%
②ちょうど良い	15	79%
③短かった	4	21%
無回答	0	0%
合　　計	19	100%

Q3　研修の内容について

● 研修教材を用いた講義について

・教材も分かりやすく説明も良かった。
・教材の目的が分かりやすかった。
・調べたい内容にどう調べたら行きつくのか参考になった。
・もっと最新の技術を知りたかった。
・説明が足早に感じた。

項　　目	人 数	割 合
①良く理解できた	4	21%
②理解できた	13	69%
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	1	5%
合　　計	19	100%

● GIS 等を用いた事例紹介について

・知らなかったソフトを知れて良かった。
・ツールを上手に使えばかなり効果があると思う。
・QGIS で可能なことが思った以上にあることが分かった。
・GIS の演習を行える研修に参加したい。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	8	42%
②良かった	10	53%
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	19	100%

● グループワークについて

・意見が絶えず、良い話し合いだった。
・面白い意見が聞けて良い刺激になった。
・他の林業経営体の意見が自分の考えと異なっていて参考になった。
・ワールド・カフェは初めて聞いた言葉でとても興味があった。

項　　目	人 数	割 合
①大変良かった	12	63%
②良かった	7	37%
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	19	100%

Q3　その他の意見・要望について

● 研修教材に関する内容

・QGIS の使い方をさらに知りたい。
・安全につながる新技術が少なかったように思う。
・知っている技術が多かった。新技術とは、何年前からの技術をさすのだろうか。
・研修教材は、2 年に一度くらいは新しくする必要があるのではないか。
・海外の最新の情報や海外トレンドも教材に取り入れてほしい。

● 研修カリキュラムに関する内容

・QGIS を実際に触ってみたい。
・他地域の方が多くいたので、情報共有の場としてはもっと時間が欲しかった。
・林業現場だけでなく、木材の流通が日本の大きな課題の一つでもあるので、海外の流通の情報も取り入れてもらいたい。

● その他

・ワールド・カフェという手法が良かった。
・久しぶりに色んな地域の様々な作業手法やその地域の色々な課題が聞けて参加の甲斐があり、大変勉強になった。

2.2. 指導者研修の実施

2.2.1. 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、表 2-32 のとおりである。

表 2-32　指導者研修の概要

研修実施日	令和 6 年 9 月 24 日（火）～9 月 25 日（水）
室内会場	津山文化センター 第 1 会議室（岡山県津山市）
現地会場	株式会社 森淵林業 施業地（岡山県美咲町地内）

2.2.2. 受講の要請

当協会が把握している森林作業システムの熟練技能者 55 名のうち、過年度の指導者研修を受講していない 23 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 6 名の受講希望があった。しかしながら、受講希望者のうち 1 名が欠席となり、最終的には 5 名が研修を修了した。

受講生一覧は、表 2-33 のとおりである。

表 2-33　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	堀川林業 株式会社
2		岩手県	株式会社 ふるさと木材
3		静岡県	有限会社 ヤナザイ
4		愛媛県	松本林業
5		宮崎県	（自営業）

2.2.3. 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。

効果的・効率的な指導者研修を実施するため、受講生には、事前に森林作業システム研修の研修教材や研修プログラムを送付して内容の確認をお願いした。さらに、現状の森林作業システム及び生産性向上や人材育成への取組、それらの実施する上での課題、森林作業システム研修への質問事項等に関する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、表 2-34 のとおりである。

表 2-34　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（検討委員）
	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】森林作業システム研修 2 日目（現地踏査）の模擬指導
	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

林野庁及び検討委員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。森林作業システム研修における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森林作業システム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。現地見学を通じて、効率的な森林作業システムを運用するための取組やボトルネックの把握とその改善策等について議論した。現地案内者に、森林作業システムの導入に関する当日の説明を依頼した。

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、事前提出の机上計画結果をもとに現地踏査の模擬指導を実践的に行った。

森林作業システムの効率化等に関する意見交換を実施した。1 日目の情報提供・自己紹介、2 日目の現地見学を踏まえた全体意見交換を行った。

【指導者研修の実施状況】

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>林野庁からの情報提供</td><td>検討委員からの情報提供</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>自己紹介（システム効率化の取組紹介）</td><td>森林作業システム研修の進め方等の確認</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>現地会場の概要説明</td><td>現地見学</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>模擬指導</td><td>意見交換</td></tr>
</table>

2.2.4. 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 2-35　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
・集材機やタワーヤーダの活用の仕方を聞いたので、今後の架線系システムを検討するに当たり参考になった。 ・索張りの仕方や考え方が参考になった。 ・UAV を使って索張りをした方がいいと思っていたが、場合によっては人力がいい場合があることを学んだ。 ・架線集材を実施している林業経営体が多く、架線の需要はこれからも続くと感じた。 ・山勾配にする等、自社でやったことのない道づくりとその経年変化を見ることができて参考になった。 ・地域によって地形や木の種類・単価・流通によって考え方やコストの違いがあるので参考になった。 ・酒井先生の話が有意義であった。 ・日頃は話すことのない各地域のトップランナーによる取組みや前向きな考え方に刺激を受けた。理屈よりも行動することが大事であると感じた。 ・様々な立場の方と話ができて良かった。普段は労働安全がメインの講習が多い中で、生産性を考えることをメインとした講習は考えるものが多く面白味があった。実際の現場を用いることで地図の読み取る能力が増し、現場に行くことで体感をもって答えを導き出せることは面白いと思った。 ・実際の現場を見ながら話した時間が充実していたので、少しでも現場を見る時間が長い方がいい。 ・搬出予定場所、機械使用予定場所、搬出経路、従来架線かタワーヤーダかスイングヤーダかグラップルかを示して、地図でシミュレーションをするように作図を書かせて意見を言う場を作る方が分かりやすいのではないか。 ・指導の留意点に関することは、盛り上げ方や応答、対応が苦手なので参考にしたい。 ・指導員養成の意味では、指導方法や伝え方の講義が少なかったと思う。現場での模擬指導は自分の考え方を言う時間になってしまいやり方を考えた方が良いと思うものの、聞き役の皆さんとの双方向の話ができて良かった。
Q2　森林作業システム研修について
・今回の研修のように森林作業システム研修も盛り上がる研修にできたら良いと思う。 ・架線系の集材機やタワーヤーダを用いて作業している人がいると、作業システムを見直すには良いと思う。 ・労働安全に関する内容も少し取り入れてもらいたい。 ・講師謝金を上げて欲しい。機械の減価償却費の高騰や物価高に追いついていない。

2.3. 最新の技術に関する情報収集

2.3.1. 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、ICT や新技術を活用した「林業イノベーション」を推進し、林業現場へ導入するための基礎となる知識が必要になる。

このため、先進的な林業機械や最新の技術の取組事例について調査した。

調査から収集した情報は、適宜、育成研修での意見交換等で活用することとした。

2.3.2. 調査結果

調査結果は、表 2-36 のとおりである。

また、それぞれのイベントに参加した当協会の担当者の所感について以下に示す。

表 2-36　調査結果の概要

参加日	名称	内容
5/24（金）	2024NEW 環境展／ 2024 地球温暖化防止展	資源有効利用や新エネルギー・省エネルギーの推進等、各種課題に対応する様々な環境技術・サービスを一堂に展示情報発信する展示会
9/18（水）	FORESTRIZE2024/第 4 回 次世代森林産業展止展	今後の業務に役立てることができる知識習得の機会となる展示会
10/20（日）	2024 森林・林業・環境 機械展示実演会	環境の保全や安全作業の確保の普及と促進を図ることを目的とした最新の林業機械等の展示会
2/5（水）	林業イノベーション現場 実装シンポジウム	木質系新素材の開発、林業機械の開発及び新しい林業経営モデル事業の成果等について紹介、パネルディスカッション「技術は林業の未来を変えるか」の実施

【2024NEW 環境展／2024 地球温暖化防止展】

開催場所：東京ビッグサイト（有明）東展示棟 及び 屋外会場（東京都江東区）

猛暑対策コーナーでは、夏場の林内での作業に有効な冷却ベスト等を確認した。

森林・林業関連では、木質バイオマスとして活用するための技術等の情報を収集できた。

全体的に森林・林業関連のエリアは少なかったが、位置情報管理システムでは林内での進捗管理・作業管理につながる等、森林・林業関連に応用していく上でのヒントを得ることができた。

【FORESTRIZE2024/第 4 回次世代森林産業展止展】
開催場所：東京ビッグサイト（有明）東展示棟（東京都江東区）
森林施業の現場での活用が期待される技術（遠隔操作の機械や高所作業の器具等）や、地域林業の発展のための取組み等が確認できた。
また、林業経営・事業体経営に関するセミナーにおいては、数値目標を設定することや現状のコスト等を把握することの必要性、ICT 等先端技術を導入・定着させるにはアプリ等の導入だけでなく活用に向けた職場内でのルール作りについての説明があった。これらの内容は、育成研修の講義の中で伝えている内容と方向性が同じであることが確認できた。

【2024 森林・林業・環境機械展示実演会】
開催場所：スキージャム勝山（福井県勝山市）
今回の展示会では、遠隔操作・自動運転の林業機械（無人伐倒作業車や遠隔操作のフォワーダ・地拵機、ローカルネットワーク内での自動走行の草刈機等）の展示が数多くあり、最近の機械開発の動向が確認できた。
また、育成研修の中で現場技能者から話題に挙がる資機材（一般向けの油圧ホースの加締め機、大容量 960L の燃料運搬容器等）の展示もあった。油圧ホースの加締め機を使用すると自前で林業機械の油圧ホースを作製すると短時間で修理ができ稼働率の向上につながるものと考える。また、大容量の燃料運搬容器は入荷予定待ちという話を聞き、現場のニーズの高さを改めて確認した。

【林業イノベーション現場実装シンポジウム】
開催場所：木材会館 大ホール（東京都江東区）
木質系新素材の開発による用途の拡大や主伐・再造林に適した林業機械の開発・導入、新しい林業経営モデル事業の取組みは、どれも国産材供給量が増加していく中で重要な技術であると感じた。
また、遠隔操作・自動運転を可能とする林業機械の開発は、林業従事者数が減少する中で必要な技術であるが、生産性の向上や林内における通信環境の構築等、様々な障壁を乗り越えないとまだまだ普及までには至らないものも多いと感じた。

2.4. 今後の研修の在り方を整理するためのアンケートの実施

2.4.1. アンケート概要

今後の研修の在り方を整理するため、木材生産現場における現場技能者育成に関するニーズ等を把握するためのアンケート調査を実施した。

アンケートは、経営体等と都道府県に対してそれぞれ実施した。

経営体等に対するアンケートは、「研修の要望を伺う項目」と「これまでの研修の効果を問う項目」の 2 項目を問うことにした。「研修の要望を伺う項目」では、木材生産を進めるうえで課題と感じていることと、今後学びたいことを問うことにした。「これまでの研修の効果を問う項目」では、過年度までの育成研修を受講した経営体等に研修の効果を問うことにした。

都道府県に対するアンケートは、木材生産を進めるうえで課題と感じていることと、普及していきたいことを問うことにした。都道府県には、経営体等には問わなかった「講師の確保」に関する項目も追加して問うことにした。

2.4.2. アンケート実施方法

アンケート作成ツールを活用して、ウェブによる回答方式によるアンケートを実施した。アンケートの URL は、郵送と E-mail により案内した。

より多くの意見を集約することを目的としていることから、1 つの経営体等・都道府県で複数の回答を受け入れることにした。

経営体等に対するアンケートは、今年度の事業およびこれまでの事業で把握している表 2-37 に示す 550 経営体に発送した。都道府県に対するアンケートは、都道府県の普及担当部署宛てに発送した。

表 2-37　経営体等の送付先

✧　今年度の事業の研修修了者が所属（42 経営体）
✧　これまでの事業の研修修了者が所属（242 経営体）
✧　架線作業や森林作業システムの熟練技能者が所属（153 経営体）
✧　森林作業道作設オペレータ育成研修の 2 回以上の講師経験者が所属（158 経営体）
※重複を除いた合計が 550 経営体となる。
※アンケート集計期間後に受講生が決まったため、タワーヤーダ研修（熊本県）（開催時期：令和 7 年 2 月 26 日～28 日）の研修終了者はアンケートの対象外とした。

2.4.3. アンケート結果

アンケートの結果概要は、表 2-38 のとおりである。

なお、課題と学びたいことを比較しやすくするため、アンケート内には回答者の整理番号となる ID を割り当てた。つまり、別のアンケート項目で同じ ID の回答内容があれば、同じ回答者からの意見ということである。

表 2-38　アンケートの結果概要

✧　アンケートの回答期限：令和 7 年 1 月 15 日～31 日
✧　経営体等に対するアンケートの発送数：550 経営体
✧　経営体等に対するアンケートの回答数：144 件
✧　上記 144 件のうち「研修の要望を問う項目」の回答数：144 件
✧　上記 144 件のうち「研修の効果を問う項目」の回答数：34 件
✧　都道府県に対するアンケートの発送数：47 都道府県
✧　都道府県に対するアンケートの回答数：40 件

a. 経営体等に対するアンケート

経営体等には、「（1）研修の要望を伺う項目」と「（2）これまでの研修の効果を問う項目」の 2 項目を問うことにした。

（1）研修の要望を伺う項目

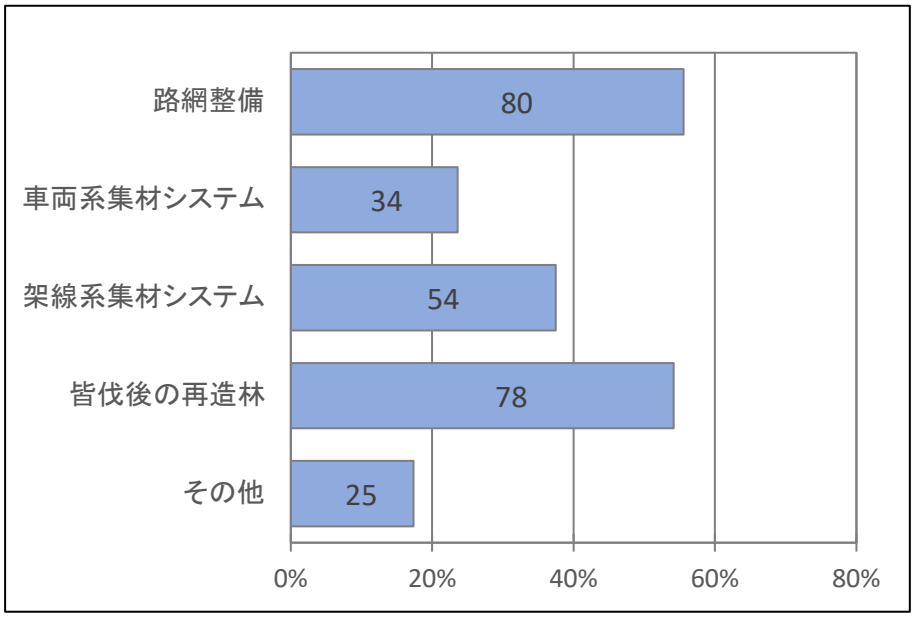
研修の要望を伺う項目のアンケート内容は、表 2-39 のとおりである。

表 2-39　アンケート内容（研修の要望を伺う項目）

木材生産を進めるうえで、下記の内容のうち、課題と感じていることがあればチェックを付けてください。（複数回答可）
□路網整備、□車両系集材システム、□架線系集材システム、□皆伐後の再造林、□その他
路網整備について、現在、課題と感じていることはありますか。
（自由記入）
路網整備に関する課題解決のために、今後、どのようなことを学びたいですか。
（自由記入）
車両系集材システムについて、現在、課題と感じていることはありますか。
（自由記入）
車両系集材システムに関する課題解決のために、今後、どのようなことを学びたいですか。
（自由記入）
架線系集材システムについて、現在、課題と感じていることはありますか。
（自由記入）
架線系集材システムに関する課題解決のために、今後、どのようなことを学びたいですか。
（自由記入）
皆伐後の再造林について、現在、課題と感じていることはありますか。
（自由記入）
皆伐後の再造林に関する課題解決のために、今後、どのようなことを学びたいですか。
（自由記入）
このほか、現場技能者の育成を図るための研修について、ご要望等、ご意見がありましたら自由にお書きください。
（自由記入）

経営体等が木材生産を進めるうえで課題と感じていることは、図 2-13 のとおりである。「その他」の自由記入欄には、ICT 化、集約化・境界確認・所有者名不明の山林等、人材確保・人材育成、木材価格の低迷、修理費・燃料費の高騰、作業者の高年齢化と後継者不足、自然災害への対策等といった回答があった。

それぞれの内容に対する課題と今後学びたいことは表 2-40 から表 2-48 のとおりである。



※複数回答可能とした。
※棒グラフ内の数値は回答数を示す。
※表下の割合は回答数 144 件に対する割合を示す。

図 2-13　木材生産を進めるうえで課題と感じていること（経営体等からの回答）

表 2-40　路網整備に関して課題と感じていること（経営体等からの回答）

ID	回答内容
2	所有林、及び経営委託請負先の地形、地質が良くない。急斜地が多く、山止めの木組み施工がかなり必要。花崗岩地質が多く、開設路面に撒く砕石（バラス）が殆ど現地調達出来ない。
3	後継者が育っていない。
4	防災上、作業道延長をなるべく短くしたいが、運搬の安全(傾斜確度)を考えるとどうしても延長が長くなってしまう。
5	施工地に至るまでの一般道がぜい弱で施工後の修繕が施工者負担となる案件が出てきている。現在の大量輸送に耐えうる道路・林道の公的整備が望まれる。台風等の災害も甚大な被害をもたらしているので、有識者の方々の御助言及び行政に対する積極的関与をお願いしたい。
6	伐採作業の際にどうしても路網が過密になってしまい路網整備後に大雨等で崩落するリスクが高い。
7	その時々の工区範囲内を基準にした路網整備を実施せざるをえないことが多いので、不自然でスポット的な線形になりやすい。
8	傾斜が急になりやすい。林道までの搬出距離が長くなる林分が多くなっている。
9	当地域山林は、道内においては急傾斜地である。ただ、10 年以上のサイクル間伐等を行う場合、侵入木・法面の崩れによる作業路の開設時に新設時とほぼ同じ程度の作業工程が掛かる。
10	作業道を整備する技術者が育たない。実施研修の場が少ない。
11	路網が乾きづらいので伐開幅を広げてほしい。
12	路網整備に係る作業費や経費が年々上がっており、所有者に負担が出てしまうので補助金等の充実や事業地の集約化により路網沿いの所有者だけでなく集約地周辺の所有者全員で経費の分散等が課題である。また、林道や作業道の新設や維持管理の費用負担が課題である。
13	人材不足から、路網整備に関する熟練のオペレータが必要である。実証試験等では既に行われているが、ナビゲーションシステムの早期実用化が必要である。
14	急斜面でも無理に作業道を作っており、大雨で土砂が流出する等場所によっては世間に悪印象を与える。地形に応じた搬出方法が必要で、作業道に補助を出すやり方を考え直してほうがよい。
15	急傾斜地での路網作成で法面高を 2mに設定するのが非常に困難である。
17	路網整備において、技術・知識というより対応力・応用力が必要だと思う。後々まで使うことを視野に入れるかどうか、山主との食い違いが生じてないかといったことにもっと焦点を当てていきたいと思う。
18	高性能林業機械が年々大型化しているため、作業路網も幅を広くせざるを得ない。
19	安全で壊れにくい作業道の整備が課題である。
20	土質（真砂土）が悪い。森林所有者の同意が得にくい。
21	地権者との合意書の取得が課題である（地権者の都市等への転出による不在地主等々）。また、開設後の管理が課題である。
22	既設林道及び住宅内道路か狭く、0.45 クラスの重機侵入が難しく、使用重機に制限がある。
23	路網の単価が安く搬出するだけの路網になっているので、後の路網の維持管理が出来なく大雨等で道が崩壊してしまう。
25	作業道作設の方法については、地域で土質や気候条件等が全然違うのに、林野政策としては仕方がないのだが、全国同じ様な道の作り方を普及するやり方は問題がある。
26	水の扱い。

ID	回答内容
27	事業地までの林道等の整備が遅れている。ひどい場合は、生産事業の発注後に林道整備の発注がなされる場合もある。
28	林道について、大型トラック（トレーラー）が走行可能で安全な林道が少ない（路盤強度、幅、カーブの設計、昔の規格のままが多い等）。また、維持費が安く強固な林道が必要である（水の流れ等によるダメージが少ない設計、側溝等の構造物は詰まり、破損等のコスト高なるため無し。土側溝等の簡易設計で強度があり、維持にコストの掛からない排水対策が必要と思う。）。
29	踏査から当初設計まで行える、事務職員のスキルが不足している。
30	収穫距離が延びることにより、生産効率が低下している。
31	傾斜がきつい所の整備が難しい。林業用道路に接続する公道が狭い。
34	林道の路網密度が低すぎる。
35	路網維持費が増大である。
37	奥地化しているので全体の作業の能率が落ちている。
38	現場までの道路が狭すぎて、重機・トラックが進入できない山林が多すぎる。
39	効率の良い集材を考え、開設コースの選定が課題である。
40	重機オペレータはいるがトラックが通れるような路網を作設できる人材が少ない。
41	地形が急峻なため、路網勾配がきつくなる。林内に路網が増え、洪水時に山林崩壊が起こる危険がある。
42	長期的に使用可能な高品質の作業道を作設する経費に対する補助が足りない。
44	人員の確保、機械設備の更新が課題である。
45	事業費、線形踏査が課題である。
46	無計画に一時的に利用するだけの路網を作設している箇所が地域の中で散見されるため、地域全体として計画的な路網及び森林整備を進めることが課題である。
47	路網を入れすぎである。
48	山が急峻な箇所への路網が多くなっている。折り返し（スイッチバック）しなくてはならなく危険が多い。
51	近年の気象状況に変化により豪雨被害が懸念される。必要以上に作設はしない。やめる判断が難しい。
52	路網整備の研修を学んでいない、路網整備による山の崩れが懸念される。
53	損壊しにくい路網をどのように整備していくかが課題である。
54	山に大きな負担を掛けずに、いい線形で長く使える道を作るという考え方があらゆる役割の人に徹底されるべきである。
56	不足、足りてない。
59	山が険しく作業道をいれる場所が限られる。
61	適正な路網密度と作業システムが課題である。
62	10t トラックが通れる林道はあるが、林道先の一般道の通行が困難（道が狭く、住宅等への接触の恐れがあるため）である。反対に一般道は通れるが、林道が狭く通れない等の搬出路の整備が課題である。
64	利用間伐と皆伐での路網整備が課題である
65	現場での経験が足りない。

ID	回答内容
67	最近、路網研修が無いために路網作りが自己流になりつつある。
68	作業道の軟弱地盤が課題である。
69	水切りが課題である。
70	技術者の育成と路網の距離が課題である。
71	低予算で壊れない路網整備が課題である。
72	森林作業道でも、幹線道路（トラックが入れる道路）の整備が必要である。
73	崩れにくい道づくりが課題である。
75	林道に接続する公道が狭い。山へ入る道が多くの場合ふもとの集落を通っているため、大型トラックが入らない、または、大型トラックを入れると舗装を傷めてしまうような道が多い。
76	開設費、修繕費、林野庁の作設指針（トラック道、）大型車に見合う追記事項が求められる。
77	林価低迷のため、残存木や林地の荒廃に関係なく安価な開設が行われる。
80	低コストで伐採搬出をするなら路網開設による集材が１番ベストだが、山林を傷めることにも繋がりかねない。山を傷めない路網開設が課題である。
82	作業路の崩壊や濁り水の発生が懸念される。
83	地形を活かした無駄のない路網の選定を突き詰める。
84	重機オペレータの育成が課題である
85	急傾斜地が多く、森林所有者が分かっている山林の路網が出来る場所はある程度路網が入った感がある。
86	高齢林化に伴い大径化しており、使用する高性能林業機械も大型化を余儀なくさせている。林内は使用機械に適合する規格で森林作業道を開設することができるが、そこに至るまでの集落内農道や林道が対応できておらず、「木はあるが搬出できない」という状況が多い。
87	豪雨等により、崩壊が多数みられ管理に苦慮している。
89	有効な路線計画を構築する。
90	地権者との交渉、負担金があると応じて貰えない。また、岩盤が出て重機で掘削ができない。このほか、湧水及び雨水等、水の処理が重要である。
93	伐期を迎えて伐採・搬出を進めるにあたり、林道・作業道が狭いため成長した立木に見合った高性能林業機械の搬入・活用ができない。このため既設林道等の拡幅・改良を徹底して行い資源の利用と再生を促進することが重要である。
95	現場状況が路網作設のやりにくい箇所が多くなってきている。
97	施業団地が狭いと線形が限られるので、自由度が高くなる広い団地の確保が必要である。また、傾斜、土質的に路網開設が困難な場所でも、通過せざるを得ない場所が出てくる。
100	作業後の自然災害発生率が心配である。
101	現場環境に対し、作設単価が低く開設への費用対効果を考えると残念せざる得ないところが収穫放棄地となる。
104	年間１ヶ月位の素材生産では、なかなか路網整備等を始め、他の者に教育することができていない。
105	法令や指針に沿って作設すると素材生産がやりづらくなると感じる。
107	水捌けが課題である。
110	立木が大きくなったので、小さい機械では無理をするので、メンテナンス費用がかさむ。

ID	回答内容
111	近年異常気象の影響により、多くの基幹林道および作業道の損壊が発生し、建設業における人材不足の影響により、復旧が遅れている状況である。木材生産を進めるうえで早期の復旧が求められる。そのため、規格の見直し等により、早期に復旧できるよう制度の見直しとともに、技術者等の人材の確保が必要である。
113	路網設計を GIS で行ってから、現地踏査している。GIS 導入により、設計時間を短縮でき、また経験を積むことで精度は高くなってきたが、もっとオープンデータを活用して、GIS 路網設計の精度をあげたい。
116	作業条件の悪い山林が多いので、岩をブレーカーで破砕しなければならなかったり、切土がとても高くなってしまったりといった山自体を壊してしまいかねないような路網を開設しなければ作業が出来ないという状況が多くなってしまっている。
118	作業地が奥山になってきていて、距離が長くなっている。
120	オペレータの育成が課題である。
122	災害のない道づくりを徹底する。水切りも他の山林等に災害がない箇所に設ける。
123	効率的な路網の計画、作成方法が課題である。
124	林地が崩れやすい箇所が多く森林作業道や林道が崩壊しやすい地域がある。
125	急峻な現場が多くなり、路網整備が困難な箇所が多くなった。また、集中豪雨による災害が心配である。
127	現在、管轄地区内は、ほぼ開設可能な所は開設済の状態で、今後は困難な地形の所が残ってしまっている。さらに、度重なる大雨による被害で新規路線の選定には慎重にならざるを得ない状況であり、比例して素材生産量が急激に低下している。
128	オペレータの育成に適当な事業地の確保が課題である。
133	機械が小型のため、路線で岩にあたると、大きく迂回ないし断念せざるを得ない。
136	面積が小さい山林が多いので道が集約されておらず、無駄な路網が多い。
137	降水量の増加で道が崩れる事が多くなった。
138	雨等ですぐに路網が荒れてしまう。
139	現地にあった路網線形で嵩上げにならないようにする難しさがある。
140	急傾斜地の路網整備が課題である。
142	開設に時間がかかる。開設費用がかかる。開設前線形の決定に時間がかかる。

表 2-41　路網整備に関して今後学びたいこと（経営体等からの回答）

ID	回答内容
2	同じような地形地質のエリア（自社近隣事業体を除いた）で、ホイール系搬出用の森林作業道を開設している事業者の施工方法やコスト等を学びたい。
3	壊れない作業道づくりを学びたい
4	防災と作業の安全性を考慮に入れた作業道作設の方法を学びたい。
5	台風等による水災害を懸念して路網設置を躊躇される業者が増えており、流水に強い路網設置の方法を広く普及して欲しい。
6	崩落しにくい路網整備の方法等を学びたい。
7	新基準のものは何でも学びたい。路網整備の技術的な課題というよりも、素材生産事業の主旨を多様で広域的な車両走行系集材を想定したものに改めていく必要があると思う。
8	効率が良くかつ長持ちする作業道の作設方法を学びたい。山林のどの部分に路網をいれたら安全かつ効率的に作設出来るかを知りたい。
10	現場毎に条件が違うので、いろいろな現場での研修を実施してほしい。
12	林道の崩落や土砂崩れが多いので、崩落や土砂崩れの対策や路網沿いの排水管理、路網沿いの立木管理等を学びたい。
13	経験の蓄積からの振返り、AI による検証等ができれば良い。
14	崩れない路肩の作り方を学びたい。
15	高度な技術を持っている団体・企業に勉強に行きたい。
17	直ぐに崩壊する林道や使えない道の事例を知りたい。
18	急傾斜地や山と谷の入り組んだ地形でも壊れない路網整備の方法を学びたい。
21	壊れない道づくりを学びたい。
22	架線系を検討したい。
23	しっかりとした路網作りと適正な単価を知りたい。
25	どの作り方が正しいとかではなく、地域でどのように作っていてそれが何故そうなのか、逆に言えば何故それが駄目なのかを考えなければ地域にあった作業道にならない。
26	排水について学びたい。
28	生産性が高い国の作業システム、林道やインフラ状況等の整備比較が必要であると思う。
29	DEM データの活用や林道規程の運用について学びたい。
30	ショートカットする為に必要な仮設橋の施工ノウハウを学びたい。
34	壊れにくい作業道の作り方を学びたい。
35	強固な構造を学びたい。
40	トラックが通れるような路網整備の知識、技術に関する講習を開いてほしい。
41	経費の掛からない路網整備を学びたい
42	大橋式作業道作設方法や、屋根型作業道の概要と導入方法、作業道作設のための補助金メニューを自治体に提案、作成してもらうための方法を知りたい。
44	採用戦略、コスト管理を学びたい。
45	線形踏査のポイントを学びたい。
46	地域全体として持続可能な森林計画は、どのようなものが相応しいか学びたい。
47	トラックが走れる路網を作りたい。
48	解決には架線集材と併用していかなくてはならない。
52	路網整備の実技研修が必要である。

ID	回答内容
53	暗渠の作設方法等を学びたい。
54	地質と道水の流れの関係性を学びたい。
61	効率的な作業システムを学びたい。
64	利用間伐と皆伐での路網整備を学びたい。
65	色々な想定でのシミュレーションができると良い。
67	以前の指導者オペレータ研修会でやった意見交換会をもう一度やってもらいたい。
70	ここ数年整備をしたことがなく技術者が既に退職しており、初歩的な事から学ばせたい。
72	水処理、暗渠排水等の路面強化の対策を学びたい。また、CS 立体図（1m メッシュ以下）アプリ等を使った作業道路線の考え方を学びたい。
73	急峻な地形での道づくりを学びたい。
76	補助事業ではなく事業費に変えて欲しい。そのための陳情方法を知りたい。
80	作業道の掘り方、及び埋め戻しが重要である。
82	路肩の補強や雨水、湧水の処理を学びたい。
83	過去の路網のデータに基づきより良い路網にするための考え方を学びたい。
84	現場に対応できるオペレータの育成教育が必要である。
88	山が壊れにくい路網整備を学びたい。
89	ドローンや GIS データを活用した計画設計を学びたい。
90	岩盤の掘削及び水の処理について知りたい。
93	林内作業路については、線形、岩の処理方法、現地資材を活用した簡易な洗い越し、林道に泥を持ち込まない技術（システム等）を学びたい。
95	実践的な研修が必要である。
97	現場の形状、傾斜に応じた路網線形の選択方法を学びたい。また、急傾斜地での盛土法面保護対策を学びたい。
100	災害に強い低コストの作業道を学びたい。
101	高齢樹に対する伐根の仕方（機械に負担が掛からない、根の構造に合わせた原理原則を伴う方法）を学びたい。岩盤切削の仕方（石の目を見抜く方法）を学びたい。
104	路網整備等、実地研修を新人向けに行なって欲しい。
105	作業道の踏査を行う者が素材生産も経験し学ぶ。
107	軟弱な基盤をどう管理出来るか知りたい。
110	排水の方法を学びたい。
111	制度の関することや、工法について知りたい。
114	水はけの悪い作業路での効果的な作設方法を学びたい。
116	費用をかけずにより強固な森林作業道を開設する手法を学びたい。
117	効率的な路網作りについて学びたい。
118	路盤の強化について学びたい。
120	道つけの基礎知識を増やしたい。
123	実際の山で講習を行って路網の計画から作成までを学びたい。図面や机上では限界がある。
124	今のところなし。架線集材も考えたが、タワーヤーダ等が入れる林道がなかなかないので諦めた。

ID	回答内容
125	現場地形に応じた、壊れにくい路網整備を学びたい。
127	既存の路網を使った新な施業方法（スイングヤーダ等）や、雨に強い開設方法、既存の路網の雨対策（横断工の設置等）を学びたい。
133	崩れにくい路網、長く利用できる路網、コストが少しでも低く抑えられる路網開設（離島のため、砕石が 8,100 円/立米と高価なため）を学びたい。
136	山林の集約化について学びたい。
137	現代の気象条件に合った作業道について学びたい。
138	路線の選定、痛みにくい作業道の作設について学びたい。
139	路網の線形を学びたい。
142	線形ソフトがあれば使い方を学びたい。

表 2-42　車両系集材システムに関して課題と感じていること（経営体等からの回答）

ID	回答内容
2	シカの生息数が過大なため、開設作業道の植生復活が期待出来ない。特に、路肩安定が非常に難しい。シカの生息数を減らす術を早急に検討、実施すべきである。
3	後継者不足している。
4	林道等が近くにない林地の施業が困難である。
6	高性能林業機械を活用すると路網が過密になってしまい崩落のリスクが高くなる。
7	近年の土砂災害が発端の新たな作業道指針の変更により指針通りに路網整備が行えず工区内で車両走行系集材を実施できない範囲の割合が高い山林が増えるのではと危惧している。
8	傾斜が急なところでは搬出できない。
10	高性能林業機械が高額でなかなか手が届かない。補助金利用も限度がある。機械の修理代金が非常に高額で経営に大きく負担になっている。
13	先進的・省力的システムの導入または転換するにあたり、予算がかかりすぎる。
16	急傾斜でのウインチによる集材は、場所により 40m～50m以上になるとはかどらないため、人工がかかる。
17	オペレータの教育（個人の性格の部分が大きい）が課題である。
18	高性能林業機械について、排ガス規制対策等で新型の出力が低くなっている
19	機械の故障、安全の確保が課題である。
20	路網が入れにくいので車両系集材だけには頼れない。
21	高性能林業機械の大型化（原木が大径かしている）が課題である。
24	機械の高騰が問題である。
27	高性能林業機械の価格が高騰している。
28	生産性の高い国との詳細な比較が必要かと思う（ただ「機械はこれを使ってこうやって搬出している。」ではなく、使用機械の種類やサイズ、林道や作業道の設計が機械幅いくらに対し、この程度作っている、ホイールタイプの車両が対応できる地形、対応できない地形や傾斜が急になるとこういった対策をしている、積雪が多い地域では、こういった対策をしている等）。日本の労働安全等の規則と比較も必要かと思う（作業内容に対して禁止作業に該当しないか等）。
29	施業地の奥地化が問題である。

ID	回答内容
30	対象林齢が上がるにつれてベースマシンの大きさが大きくなりつつある。特に日本は使用するアタッチメントに対してベースマシンの選定が１クラス小さいが、それでも重量等の問題が出てきている。集材距離も作業路延長が伸びてきているのでフォワーダでの搬送距離が伸びている為効率が落ちてきている。収穫するために消費する燃料、機械代金のウェイトが大きくなってきている。
33	高性能林業機械の高騰、燃料の高騰のなかで、経費が重く生産コストの増大が課題である。
34	中・長距離の集材方法が課題である。
37	オペレータの確保・教育が課題である。
39	運搬距離を考え架線とのシステムの構築が課題である。
42	自社所有重機が不足している。現場での売上が低いため、重機のレンタル費の負担が大きい。
43	設備投資高騰の為、導入するのが困難になっている。
44	人員の確保、機械設備の更新が課題である。
45	高性能林業機械の価格が高い。
47	山が荒れ、自然災害が起きている。フォワーダの死亡災害が多い。
48	フォワーダのメンテナンスが、非常にかかる。安全面が担保できない。
51	搬出距離の増加により、コスト増加、作業のボトルネックになっている。
53	ハーベスタとフォワーダのデータ連携が課題である。
56	本体価格、維持費が高い。
59	ワイヤの重さによる先山の疲労がある。
61	路網密度に制限があり、それに伴うシステムが定着しない。
62	路網密度の管理や、作業上どうしても通過しなければならないときの急傾斜地の養生方法が課題である。
67	オペレータ不足と急傾斜地での作業が課題である。
69	搬出距離が長い。
70	高性能林業機械の購入・レンタル、オペレータの養成が課題である。
71	予算がない。
72	枝条・端コロの運搬が課題である。
77	以前なら開設しなかったような傾斜地でも、崩れてもよいから道を付けて事業が行われている。架線系は架設撤収に一切利益がでず、車両系は掘り始めたら支障木が出てお金になるため、かなり無理してもやっている感じである。
80	道も入れることも出来ない急峻な山林の集材が課題である。
83	無駄のない段取りを続けるためのコミュニケーションが不足している。
84	充実した車両の設備投資が課題である。
85	枝葉の処理が課題である。

ID	回答内容
89	路網設計を活用しながら検討したい。
90	搬出距離が長くなった場合の対処方法が課題である。
93	枝条が林道沿いに蓄積されるため、地拵・植付けに手間がかかるとともに造林除地が増える。
97	伐倒後の木寄せ作業に労力を要する。路面の土質によってフォワーダの足回りが激しく傷む。
99	オペレータのスキルアップが課題である。
100	機械コストの高騰が問題である。
101	グラップルウインチ集材作業において、山側の下げ荷能力が低いのと上げ荷での玉掛け作業工程が重労働であり、集材に対して低コスト化が難しいところである。
103	路網の作成時の無理な計画が問題である。
104	素材生産の割合が少ないので、高性能林業機械を取り入れていない。
105	架線系集材システムを熟知した者が少ない。
106	車両系集材システムにおいてウインチによる地引きで集材を行っているが、一連の生産システムで急傾斜地での安全性、生産性に課題がある。
107	機械の更新，修理が課題である。
110	間伐にも全伐にも対応した機械システムの構築が課題である。
111	作業路作設技術者の不足、知識不足、作業種による人材の固定化で不測の事態における対応が困難である。機械化による経費増が生じる。
120	オペレータ育成が課題である。
123	オペレータの育成、効率的な機械・人員配置が課題である。林業機械のコスト上昇が問題である。
124	集材距離が長くなって回数運べなくなっている。
125	さらなる生産性の向上、林地残材の処理が課題である。
126	搬出の効率化が課題である。
127	既存の路網を使う 2 回目の利用間伐の効率的な方法が課題である。まら、既存の路網を使った効率的な皆伐施業の方法が課題である。
131	枝葉や端材等の林地残材の搬出が課題である。
133	まだ主伐を始めたばかりで作業システムの吟味をしている段階である。車両系にした場合、高密度路網が伴い、山林を切り刻むことになる。離島の林業で海が近い山に対して、高密度路網を入れて表土流出、崩壊のリスクを負うことが本当にいいのか悩んでいる。
140	上荷の際の転石、タンコロの落下に作業員がぶつかる。
142	集材距離が短い。路網密度を密にしないとならない。
143	重機及び燃料等の物価高が生じている。

表 2-43　車両系集材システムに関して今後学びたいこと（経営体等からの回答）

ID	回答内容
2	猟友会だけに頼らず、国が主体となって地方自治体や事業者にシカ対策を推進し、自社で活用できる術を作り、指導して頂きたい（わな狩猟免許は取得したが、手続きが煩雑過ぎて皆目捕獲できない）。
3	スマート林業による効率的な作業を学びたい。
4	林道と林内作業道との間を埋める方策を考え、検討する機会が必要である。
6	崩落しにくい路網整備の方法等を学びたい。
7	従来の車両走行系林業機械を基準にしたものだけではなく、生産システムの根本的構想をバージョンアップできるような新たな新技術や施工法等を知りたい。
8	架線系とコラボした集材システムを学びたい。
13	先進的な取組みを知りたい。
14	架線系の方法・索張り方法等を学びたい。
15	効率のよい作業システムがないか学びたい。
17	オペレータというより人の教育（個人の性格をどう生かすか）が必要だと思う。
21	効率的な集材・造材・搬出作業を学びたい。
28	生産性の高い国との比較が必要かと思う。
29	施業の団地化と幹線道の整備を学びたい。
30	土木の現場でたまに見かける仮設道や仮設橋のノウハウ、中山間地の集落に掛かる橋もいつまでもつか分からない、仮設最短ルートが構築出来たら別の考え方が出来るかも知れない。
33	燃料、機械の使用が少ない架線系も含めて経費の掛からない集材方法を考えていかなければならない。
34	応用の利く簡易架線の集材の仕方を学びたい。
42	現場環境に則した集材、造材作業方法の選択と工夫を学びたい。
44	採用戦略、コスト管理を知りたい。
47	路網巾を広くする。勾配を緩く作る。
48	フォワーダの耐久性の向上が必要である。オペレータへの安全教育が必要である。
49	効率的な方法を学びたい
53	簡単なデータ連携の手法、ネットワーク構築等を学びたい。
59	身体の負担が少ない集材方法を学びたい。
61	簡単で人力強度が少ない作業システムを学びたい。
62	急傾斜地の養生方法を学びたい。
67	研修会の開催をしてもらいたい。懇親会にも参加したい。
70	オペレータの技術向上が必要である。
80	フェラバンチャーや新型のスイングヤーダを使用した集材システムが必要である。
83	今後、m3/人工を少しでも増やせるような創意工夫を学びたい。
84	補助金等を活用して、車両をそろえていきたい。
89	地形データを活かして車両系か架線系かの選択を行いたい。
90	ホイール式フォワーダの利点、欠点について知りたい。
93	造林（地拵・植付面積の確保）のための伐採時の枝条処理方法を学びたい。
97	伐倒木を直接グラップル等でつかむことが不可能な場合の効率的な木寄せ方法（ウィンチ等）を学びたい。また、作業路のぬかるみ対策を学びたい。
99	システムの効率向上を図りたい。

ID	回答内容
100	コスパの良い作業機械を知りたい。
101	路網密度を高めて直掴みではなく、ウインチ集材を用いた効率的集材方法について学びたい。
105	架線系集材システム全般を学びたい。
106	高性能林業機械による集材を学びたい。
107	どこまでの効率化を考えるべきか知りたい。
110	新しいアタッチメントの性能を知りたい。
111	システムの効率的運用、人材の流動化、総合的な知識を習得したい。
118	国産スキッダの復活が望まれる。
120	知識量と質を高めて、コスト的に最適な作業を選択できるようになりたい。
123	オペレータの技術向上のための教育が必要である。
125	効率的な集材方法、林地残材のきれいな片付け方法を学びたい。
126	搬出の効率を上げるための作業方法を学びたい。
127	遠距離出材方法を学びたい。
131	緩傾斜地の再造林率をどのようにアップさせるか。バイオマス材としての価値を高めるためにどのような取り組みをすれば良いか。林地残材の搬出において、機械の選定やシステム等の事業モデルを詳しく学びたい。

表 2-44　架線系集材システムに関して課題と感じていること（経営体等からの回答）

ID	回答内容
1	架設計画、実務に多くの経験が必要である。
2	間伐施業では、殆ど採算が取れない（上方集材線ならまだマシだが、残存木に傷がつき易い）。皆伐でやれば良いが再造林コストがどう見ても合わない。
3	架線はしていない。
6	そもそも現場で実施している人がいなくて見る機会がない。
7	仮設撤収のコストが高いため広範囲な施工面積確保が必要となり限られた条件の山林でしか実施できない。
8	知識・機械がない。
10	架線集材の経験がない作業員ばかりで、短い研修では身につかない。
12	林業架線作業主任者や架線作業の経験者等の人材が不足している。スイングヤーダ等の車両系建設機械を用いて架線集材が主流なので、集材機等の主索を用いた架線作業経験者が少なく道具や資材の管理や新規購入に費用がかかる。ラジキャリやウッドライナーの導入にコストがかかるが施業地確保が不十分だと機械を持て余してしまう。
14	技術者がいない。架線の現場が少ない（皆伐の現場）。
15	実施したことがないので研修に参加したい。
17	資格を持っていても架線系集材を行わない現場が多く、課題と感じていない。
18	架線系集材を行える技術者がいない。
20	タワーヤーダ、ラジキャリが高額である。
21	技術者の養成が必要である。
26	架線系集材を選択肢に加えたい。
27	県内で架線系集材をしていない。
28	生産性の高い国との比較が必要かと思う。
30	皆伐施業が少ないので架線を張る機会が無い。
34	架線を張れる技術者がいなくなりつつある。

ID	回答内容
37	生産性が低い、架線系システムを使いこなせる人が少ない。
39	集材機等は保有するが使える者がいないのが現状である。
40	架線集材するにあたり、現場に係るコストと収入の採算が合わない現場が多い。
41	後継者不足である。
42	架線系集材現場での経験が不足している。架線設置の経験が不足している。
45	集材機の索張りが課題である。
46	技術者の人材確保と人材育成、技術の継承等、従事者が急激に減少している中でどのように対応していくべきかが現状の課題である。
47	スイングヤーダでの現場にあった索張り方法を普及させることが課題である。
48	架設に時間がかかる。技術経験者の確保と教育期間が長い。
49	今のところ、スイングやウインチで作業できているので、特別には考えてない。
51	得意とする事業者に依頼することで解決できる。
52	タワーヤーダ研修を受けたい。
56	技術、知識、経験の継承の場がない。
58	架線集材の経験者が少なくなってきている。
59	ノウハウが無い。
60	架設できる人が居なくなってしまった。メーカーの撤退で資機材の調達が難しくなってきた。山側で荷掛けする人に負担がかかる。ラジコン集材機はあるが価格が高過ぎて導入にはハードルが高い。
61	作業道を使うより危険で対応力や応用力か少ない。
62	架線系を行っていないため、今後架線系集材がメインの搬出方法となった場合の対応が課題である。
71	技術がない。
75	集材機を用いた架線集材の経験者が高齢化し減ってきている。技術の継承が課題である。事務方も本架線の経験が不足しており、現場が計画できない。現場作業員もそういう現場を嫌がる。
76	幹線の整備が課題である。補助事業ではなく事業費に変えて欲しい。
77	皆伐でないと採算合わない。
79	技術者がいないこと。小規模では採算性が悪い。架線集材機が高い。
80	集材機を使用した集材は担い手不足や、架線を張り上げる時のリスクやコストの問題がある。
81	集材機を使える人材がいない。本線を張れる人材もいない。
82	資材の購入が課題である。
83	架線システムを導入していない。
87	技術者が不足している。車両系に比べ費用がかかる。
88	後継者不足である。
89	架線架設の設計が課題である。
91	経験がない。

ID	回答内容
93	今後、急峻地の事業地が増えるものと考えられるため、架線集材方式の導入が不可欠である。しかしながら、本格的な架線集材では架設・撤収に時間を要し重労働で作業者が定着しない。
95	担い手が不足している。
96	人材・技能者が不足している。
97	当地区では地形、規模的に架線系システムが採用されていない。
100	技術と機械が不足している。
101	たまにあると便利であるが、導入できるところが限られてしまい、実稼働率の向上が見込めない。油圧式大型架線システムとなると、垂下比が取れる地形部のみとなり、間伐では採算性が悪くなる。皆伐なら効果を発揮するが大規模皆伐集材となると広大な土場と枝条処理が発生し、大型チッパーと大型車が導入できる高規格林道が必要となるが、先行投資費用と事前計画が必須となり、所有者の合意形成、搬出インフラ整備も時間がかかり、短期的計画では実行しにくく、長期的計画では先行投資に伴う材価が変動してしまうので再造林費を見込むと躊躇せざる得ない内容となる。また、タワーヤーダ等の簡易架線でも谷部では有効であるが、主索が低いため収穫範囲は狭いのと設置部に全幹を安定集材させる土場が必要となるが谷部に作ると崩れやすいため、尾根部土場からの上げ荷となると垂下比が取りにくく全幹集材は効率が上がりにくい。
102	使用していない。
103	自然災害につながる恐れがあることが課題である。
104	使用していないので、分からない。
105	車両系に慣れた者ばかりで、架線系システムを学ぼうとする気持ちがない。
106	資格者はいるが実際架線を張るとなると経験が不足している。
107	地形、架線の形状で経費、生産量が変わるので、生産コストが計算できない。
108	架線技術の継承が問題である。
109	現在行なっていないが、今後主伐に向けてシステム等を勉強していきたい。
110	経験者がいなくなっている。
111	経験値不足、指導者の不在、知識不足、技術の散逸が問題である。
113	これから架線集材を増やす予定だが、経験者が少なく、技術継承が進んでいない。
114	2段集材と吊カン作設とどちらが効率的か悩んでいる。
117	現在は、架線集材を行なっていないので、課題として感じていない。
118	技術者が不足している。
120	知識が無い。
122	現場終了時の残材の処理の場所等の問題がある。１箇所に残材が残るため、災害のない場所に置くことが課題となる。
125	必要性を感じているが、人材とノウハウが不足している。
127	技術の継承、費用対効果の向上が課題である。
131	架線集材はやらないので、特になし。
133	スイングヤーダ等の機械が高額と聞く。架線系でどの程度の作業ができ、現場の課題が何か考えるにも、離島のためリース代も高額で、試しに使ってみることも難しい。適度に作業道（トラックが走る）を開設し、架線系で集材する姿を将来像としておぼろげに見ている。
137	架線の人材不足と危険が伴うことが問題である。
138	架線集材（集材機、ラジキャリ等）の索張りができる人材が不足している。
142	まだ作業で使用していないので、なんとも言えない。

表 2-45　架線系集材システムに関して今後学びたいこと（経営体等からの回答）

ID	回答内容
2	車両系も架線系も適地選定しながら小規模皆伐で法正林化を実施し、採算が取れている事業体があれば、その事業体の施業を学びたい。
6	埋蔵文化包蔵地（昔の史跡等）があり路網開設ができない場合があり、架線を活用したいとは思っているので現場で学ぶ機会がほしい。
7	大規模な架線系に取り組んでいる企業が用いている機械が全般的に古いので簡易性を主体としたものだけではなく多面的な技術開発をしてほしい。
8	体験する機会がないので、実際の機械を操作したり索張りしたりしたい。
10	始めは小さい場所でいいので、自分たちですべてやれるような現場が欲しい。またその時ベテランの指導者が欲しい。回数を重ねないと身につかない。
14	研修等があれば参加したい。
15	全てを学びたいです。
21	実践的な経験を積み、技術者の育成を図りたい。
22	機材の購入資金がほしい。
26	架線系集材の方法について学びたい。
28	生産性の高い国との比較が必要かと思う。
30	基本的には上げ荷集材、フォーリングブロックやスナビング式等、比較的簡単な設置で引き上げ能力の高いシステムがあればそのノウハウを学びたい。
34	架線技術の継承を図りたい。
37	架線集材の研修会等に参加したい。
39	架線の設置方法を学びたい。
40	採算が合わなそうな現場での効率的な作業方法、成功例等あれば教えていただきたい。
42	実際の現場での架線設置を経験していきたい。
45	適切な索張り方法を学びたい。
46	最新の架線系集材システムについての知識、技術の習得をやっていきたい。
47	学びたいのではなく、教えて行きたい。
48	架線に対しての架設撤去に補助金がほしい。
60	基本的なことはあるが、現場により架設が変わるので教えることが難しい。
61	機械が高価で稼働率が悪い。
62	基本的な扱い方や、土場の選定方法、架線系集材システムの作業方法を学びたい。
75	事務方・現場作業員一体となって研修・視察等で学ぶ必要がある。
80	集材中に時間が掛かるので、プロセッサやフォワーダが遊ばないような、効率的に重機を運用していきたい。
82	新しい機械や使用方法を学びたい。
83	まず、架線を取り入れてやってみることからだと思う。
85	お金のかからない不在者山林所有者の特定方法を知りたい。
87	現場に応じた架線技術を習得したい。
88	基本から応用まで学べる、中長期的なプログラムを地域ごとで開催してほしい。
89	データを活用しながら、架線の設計、集材量等のシミュレーションをしたい。
91	資格取得者はいるが経験がないため、まずは視察等を行なってみたい。
93	比較的労働負荷の低い簡易な架線集材方法を学びたい。
95	架線作設の研修に参加したい。

ID	回答内容
97	架線系のうち、スイングヤーダの効率的な使用方法、事例紹介を知りたい。
100	低コスト化の架線システムを学びたい。
101	タワーヤーダでの集材レイアウトや低コスト化が図れる地形分析と機械稼働率の向上が図れる方法（グラップル付き機械は高額すぎて間伐では採算性が難しいと思われる。）を学びたい。
105	架線系による作業効率の良さ等を学びたい。
107	現場をいろいろ知りたいし、実際に見たい。
108	効率的な架線系集材システムの方法を知りたい。
109	着手していないのでわからない。
110	とにかく、新人に続けてもらって経験を積んでもらいたい。
111	多くの現場にて実際の索張りを経験し、専門的知識・技術の習得に努める。また指導者を育成する。
113	簡易架線における GIS での設計方法を学びたい。
117	これから，架線集材も行うようになると思うから、学んでおきたい。
118	本架線集材技術の継承を図りたい。
120	基礎知識を学びたい。
125	架線実務全般を学びたい
127	大規模団地一体型施業、間伐木の効率の良い出材方法を学びたい。
133	架線系を選択するメリットを理解し、現場職には効果的な索張りを学ばせたい。
137	効率と安全の両立を図りたい。
138	架線の設置、撤収の研修を受けたい。

表 2-46　皆伐後の再造林に関して課題と感じていること（経営体等からの回答）

ID	回答内容
2	シカが多過ぎてコストがかかり過ぎて厳しい。
4	造林の人手が不足している。
5	獣害に対する決定的・経済的な対策がない。
6	長距離の苗木等の運搬が大変である。
7	技術的観点では素材生産と再造林の事業が別々なので技術が発展しにくそう。事業的には植林後の育成コストをどんな手段で回収するかが課題である。
8	植栽密度を低くするように（低コストになるように）との指導がなされているが、まともな森林になるのか心配である。
9	現在の人工林は、天然林皆伐の人力（チェンソー）による伐倒・玉切後の造林である。現行で行われている人工林皆伐は、林業機械による伐倒・集材・造材で行っているため、枝条・伐根等の量が多く林業機械の走行による枝条に土石が付着し人力での地拵作業が鈍足になる。
10	森林作業員の確保が課題となる。
13	人手不足、機械化の遅れが生じている。
14	奥山については針葉樹を植える必要はないと思う。地形によるが天然更新するか雑木で自然にもどすべきである。
17	人材不足・魅力不足で森林所有者に再造林の意義・必要性を説得できない。
18	シカ害や気象害によって苗木が正常に成長しない。
19	労働者不足、苗不足、作業時期が限定的である。
20	森林所有者がやりたがらない。
21	国、県、市町村と共同で再造林の有無の検証を行う必要がある。
22	当組合管内は、若年山林が多いため、採算を取るのが困難であることから、森林所有者への還元が乏しい上、シカによる食害が問題視され状況である。また、伐採後の枝条や残材が谷に集中するが採算のことから搬出できず集積している。
23	植林してからの山づくりが課題である。
24	機械地拵えの価格が低い。
26	機械化の遅れが問題である。
27	伐採造林計画において、造林を必須とせず、天然更新を容認している。
28	生産性の高い国との比較が必要かと思う。
29	伐採者との連携もしくは伐採者による再造林の実施が課題である。
30	動物による食害が問題である。
32	弊社は個人からの立木の買い付けを主としており、事業の継続・資源の確保のためにも再造林が必須だと感じているが、現実問題個人の土地所有者が造林することはゼロに等しい状態である。
33	コンテナ苗が不足している。マンパワーが不足している。
34	うさぎ、鹿の食害が問題である。
36	苗木と獣害防止柵にかかる費用の負担が大きいこと、獣害対策を講じても獣害を完全に防止することが難しい。皆伐候補地の選定をどのようにするかが課題である。
37	造林作業員の確保が課題である。作業時期が限られてしまう。
38	皆伐した事業体が、所有者が再造林を希望する場合に、再造林を行う事業体に繋げることができるシステムがあればよい。
39	シカ被害に対応する獣害柵の設置が課題である。

ID	回答内容
40	台風後で発生した風倒被害林を広範囲で整備し、再造林した後、下刈り等、数年かけて行っている最中だが、補助金制度等を活用しても管理が大変である。自動下刈り機も一部導入しているが高額なため、まだまだ人手も必要である。
41	枝条の多さ、後継者不足の問題がある。
42	食害対策が必要である。多くの公共事業で針葉樹での再造林が行われているが現場環境・状況に則した再造林内容の検討・選択が必要である。
43	苗の確保が課題となる。
44	低コストでの作業、人員の確保、設備投資が課題となる。
45	再造林の施工時期が限定されている。
46	地域の中で無計画に皆伐されている箇所があり、再造林に労力が偏ることにより、他の森林整備が手薄になっているように思われる。
47	架線集材後、架線を使って苗木運搬を検討することが課題である。
48	カラマツ、スギ等はすぐ折れてしまうので樹種によって再造林が難しい。
49	地拵えをどこまでやるか。
51	苗の運搬、地拵え、下刈り、植栽本数に関する課題がある。
52	温暖化による植付け後の苗の管理が課題である。
53	植栽や下刈の機械化が課題である。
56	お金の出どころと単価を知りたい。
58	森林所有者の再造林に対する意識が低い。作業経費はもっと高くしないと担い手がいない。
59	獣による苗木の食害が問題である。
60	単価を上げる等して働く人を増やして欲しい。
61	伐採搬出者と造林者の違いからくる不効率性、やり放し等が問題である。
62	苗木の確保、造林作業従事者の確保が課題である。
67	重機作業後の枝条地拵えと急傾斜地の人力地拵えが課題である。
68	そもそも地主さんとの連絡先がわかりづらい。
69	枝条の処理が課題である。
71	獣害の問題がある。
73	所有者の同意が難しい。
75	再造林地に葛（クズ）が繁茂し、植栽木に絡みつき下刈り手間が増えている。絡みついたものは手工具にて刈る必要がある。また、一度下刈りをしても数週間後には再び伸びて絡みついている。
76	人がいない。補助事業ではなく事業費に変えて欲しい。獣害対策も課題である。
77	伐った木を見て、例えばスギが良くない所ならヒノキ、スギ・ヒノキともダメなら広葉樹や自生に任せる。
78	獣害、保育作業にかかる経費の問題がある。
79	不在村者及び森林経営意欲がない方が多く、植林しても帰郷する予定がないとか後の管理が出来ないと言われる方が多い。また、成木になるまで 50 年かかるので所有者の方も見通しが立てにくく難しい。
82	鹿による食害の問題がある。
83	再造林後の担い手が不足している。
85	獣害食害対策が課題である。
87	山林経営に対する意識が薄いため再造林が進まない。
89	枝条残材の処理が課題である。

ID	回答内容
90	再造林、下刈作業の人員が不足している。
93	獣害に対する対策としてネット設置を実施しているが、そのメンテナンスに膨大な時間と労力が費やされるため、新たな獣害対策を模索中である。
96	人材が不足している。
97	植林後の下刈りに大きな労力を要し、下刈り作業の作業員が少ないため、対応できない。そのことを考慮すると造林を引き受けられない。
98	現在、主流の列状間伐を将来的にも行うなら皆伐後の植付けを、放射状から列状にする必要がある。そうすることにより、下刈りの効率も上がると考える。また、低コスト化の導入により、地拵え省略が謳われているが、実際は多少なりとも地拵えを行った方が、作業効率が良いと感じる。
100	天然更新できる再造林、人員確保が課題である。
101	林になるまでの獣害対策（シカ、ウサギ）が課題である。
102	人手不足の解消のため、作業の省力化が課題である。
103	地形に応じて植生を変えるべきである。
104	伐採から再造林までの期間をもっと短くすれば、造林コスト削減できる。
107	地上げをどこまでするのか。
109	相続者の発見と所有者の意向を踏まえたプラン作成、苗木の確保が課題である。
110	苗やシカネットの手配が課題である。
111	苗木が不足している。
112	再造林は人力作業で人数が必要なため人材不足が課題となっている。また、再造林後の下刈作業も同様の課題となっている。
113	再造林コストが高い。
114	皆伐、再造林の単価が高い。
115	植林及び獣害対策をするための人員が確保できない。労働の割に賃金が安い。ネットが損傷すると１晩で被害にあってしまう。
117	現在、地元森林組合と協力して再造林を進めているので問題はない。
118	バイオマスの収集が課題である。
120	人手が不足している。
121	造林の人員不足なので再造林を進めていくために職員の増員に取り組みたい。
124	枝条の処理が大変である。立木販売後の地拵は、枝条を処理してくれないので、大変である。
125	林地残材による施業除地の発生が生じる。
126	再造林後の手入れに関しての山林所有者の理解が難しい。
127	材価の低下という問題がある。
129	獣害対策が課題である。
130	直営の造林班がいないため、皆伐から再造林までの一貫作業を行うことが難しく、今後の課題である。
132	伐採者が再造林を行わないが、地拵えもされていないことが問題である。造林に手間がかかり、その労働力が不足している。

ID	回答内容
133	低コストの指針で 2,000 本/ha 植えを実施しているが、当地域は地位が標準より低く、苗木の生長が遅い。生長が遅く疎植のため、下草が苗木を被圧する期間が長引き、下刈りが 5 年以上必要になり、さらに将来的には林冠閉鎖が遅いため除伐の回数が増える可能性も考えられる。トータルとしてコスト高の可能性が高くなり、下刈り回数が増えれば、人為的ミスによる誤伐に合うリスクも高くなる。森林資源の活用、循環、森の若返りを期待し、主伐再造林をするものの、2,000 本植で、次の世代に主伐前と同等の森林資源を託せるのか、心配である。一方、原木の販売価格が低迷している。本来の値段での取引がされないから、補助金まみれにならざるを得ない事業体が発生するのではと危惧している。
134	現在進めている皆伐後の再造林について、県の補助制度を活用し、県営林及び民有林等で皆伐された地域で森林経営計画を樹立し、100％補助（定額）で実施している。その中で課題と感じているのは、皆伐地の土壌等の条件が悪く（痩せている。）、活着率が悪い状況である。特にヒノキの一斉林は顕著に影響があり、表土に下草が繁茂していないことからもうかがえる。また、獣害対策で防護ネットを周囲に設置し、防護しているところでるが、侵入されることが多くみられ、原因が不明確（飛び越えている、ネットの下側を持ち上げられている、倒木や落石によりネットが機能していない等）なため、点検修繕を定期的に実施する以外では対策を講じられない状況である。近年はスギ苗の食害被害も多くみられ、個体数が増加していることも被害拡大の原因の一つと考えられる。保育作業の下刈りが必要となくなるまで成長すると食害被害はかなり少なくなる。また、近年は植栽時期の気候により、活着率に影響があり、特に春先の植栽時期の高温化が非常にリスクである。その年の気候に影響されるため、リスク覚悟で実施する場合もある。地拵えについて、皆伐跡地の残材の量や皆伐後の経過年により、作業効率に差が生じる。搬出時に残材も含めて搬出すれば地拵えの作業は軽減できるが、搬出する側にコストが掛かる。地拵え、植栽は初期の投資になるが、そこを省略すると、結果として健全な山林にはならないと思う。
135	造林場所によって人力施工しなければならないところがあり、人手不足等で着手に悩む。
137	人材が不足している。
140	シカによる食害が生じている。
142	県の購買と公共事業が全てなので、課題はあまり感じない。
143	獣害、苗枯れの問題がある。

表 2-47　皆伐後の再造林に関して今後学びたいこと（経営体等からの回答）

ID	回答内容
4	造林のタイムパフォーマンスとコストパフォーマンスの両立方法を図りたい。
6	ドローン等を活用した運搬の現場での実践研修に参加したい。
7	SDGs の影響もありそうなので ICT による技術発展があるなら学んでいきたい。
8	適切な植栽密度を学びたい。搬出作業後継続して（あるいは一体的に）造林する場合の効率的で適切な伐採搬出作業及び地拵え植付け作業の流れ・システム等を学びたい。
9	急傾斜地の林地形状を変えない地拵えの方法を知りたい。
10	皆伐して、その後の地拵えを同じ会社で同時期に植栽までできるとよい。搬出しながら地拵え、苗も運搬して植栽までを行いたい。一つの山が皆伐、運材、搬出、地拵え、同じメンバーで植栽し完成させたい。
13	一貫作業の更なる推進が必要である。
17	人材育成（指導者・人間教育）・再造林の意義・必要性を伝える必要がある。
18	シカ害、気象害への対策が必要である。
21	担い手の育成方法を学びたい。
22	山林所有者への利益還元が必要である。
23	造林保育をしっかり行う。
26	先端技術について学びたい。
28	生産性の高い国との比較が必要かと思う。
29	一貫作業に伴う、補助制度の活用が必要である。
30	ポット苗の扱い、植え付け間隔と成長度合い、下刈りの簡略方法を学びたい。
32	個人の土地所有者に造林を促す有効的な方法や造林費用を抑える為の方法等を学びたい。
33	新規苗木生産者の受け入れ、皆伐素材生産者（業者）の責任で自ら苗木を植える。
34	低コスト造林を模索したい。
36	皆伐候補地の選定基準、コストを押えた獣害防止対策を学びたい。
37	冬下刈りの導入。エリートツリーの植栽で下刈り回数を減らす。
39	シカ被害に対する対応を学びたい。
40	低コスト研修に参加したい。
42	広葉樹施業、天然更新による再造林方法、ニーズや環境に合わせた様々な再造林方法を学びたい。
43	苗生産の知識を学びたい。
44	UAV 等新たな機械を使った作業が提案されているが、年間何日ぐらい、何年間稼働したらペイできるのか。また、森林所有者に ha 当りいくらぐらいの提案をしたら納得感があるのか、また人件費等も含め ha 当りいくらぐらいに費用を収める必要かあるのか等を学びたい。また、造林事業等で植林した後、獣害等の見回りはどの程度求められているのか（補植等必要となるとさらにコスト面に影響があるので)を知りたい。
46	計画的な森林施業（皆伐、再造林等）について、地域としての作業量と労力の適切なバランスはどの程度のものであるか、どのような計画内容が適切であるかを地域全体の事業体、県、市町村で学んでいけるとよいと思う。
48	隣地残材をなくす。造林の考え方を変える。

ID	回答内容
49	地域で地拵えや、植え付けのシステムが違うので、もっと良い方法があれば、学びたい。
52	高温と乾燥に強い苗が必要である。
53	機械化を実施する上での植栽方法を学びたい。
59	効果的な獣害防除方法を学びたい。
61	国かどのような指導をしているか知りたい。
62	現場作業の負担軽減（林業で使えるアシストスーツやドローンによる苗木運搬の普及）が必要である。
67	高性能林業機械の発展が望まれる。
68	皆伐後は必ず植栽し、下刈りをする。
75	クズの駆除が必要である。
76	種子散布造林を認めて欲しい。下刈りをなくすための造林方法を学びたい
82	新しいシカ対策を学びたい。
83	他の地域の皆伐後再造林の工夫を学びたい。
85	シカ、ウサギ等が増えない方法（薬剤散布等）を学びたい。
87	再造林をすることによる利用価値、利回り等を知りたい。
89	枝条残材のバイオマス等への活用を学びたい。
90	再造林、下刈作業の機械化を学びたい。
93	野生動物の捕獲、捕食防止のための方策の開発・紹介等をしてほしい。
96	一貫作業システムを学びたい。
97	植林は可能であるが、下刈り作業の労力軽減を図らないと再造林は困難である。
98	国有林では、植付け本数がヘクタール当たり 3000 本から 2000 本となった。いろんな事が省力化となっているからなのか、それならなぜ 1500 本や 1000 本ならいけないのか。そういうことも理解できるようになりたい。
100	天然更新できる皆伐地の作成が必要である。
101	ウサギ対策として、獣害柵で中にあるウサギの住家を囲ってしまった場合の駆除方法を学びたい。
102	施業地内の苗木運搬と植付けの最新の機械について学びたい。省力化できる効率の良い作業システムについて学びたい。
107	現場を見たい。
109	着手していないのでわからない。
110	地拵えの方法について学びたい。
112	植栽や下刈も重機による機械作業化に向けて日々技術が進歩しているようなので、講習等があれば積極的に参加し、学んでいきたいと思う。
113	低コスト再造林の事例を知りたい。
117	これからは、自社で再造林も行うためには、知識も必要である。
118	バイオマス利用による枝条の削減方法を学びたい。
120	作業員の負担を少しでも減らす為の機械システムを学びたい。
125	適切な機械地拵えの方法を学びたい。
126	コスト低減のための作業プランを学びたい。
127	獣害対策が必要である。営業の際のカーボンクレジット計算での間伐比較で不利であることを挽回できないだろうか。
129	シカ対策を学びたい。
132	伐採後の地拵えを学びたい。
133	地域の実情に合った造林の考え方と、その考えの基礎となる部分を知りたい。

ID	回答内容
134	獣害対策について学びたい。獣が侵入することが 100%防除できれば被害は抑えられるが、現実的に難しいかと思う。現在は作業道や獣道等獣が行き来できるスペースを確保することを実施している。また、ネットが持ち上げられている箇所はメーカーと相談し、ある一定間の下側にワイヤをロープとは別付けで設置できるものを製造してもらった。今後は飛び越え防止のものを試作してもらっているところである。地拵えについて学びたい。機械地拵えができる地形であったら、実施したいところだが、地域的にも急峻な地形なため、すべてを実施することは難しいところである。他県にて作業道沿いに枝条や短材を集積している事例を見学させていただいた。ロングリーチのグラップル等を使用しているが、作業道沿いの道下にあるものは切土の法面を利用しようと考えている。ほかに良い方法があれば見てみたい。植栽について学びたい。近年はほとんどコンテナ苗を植栽している。植栽コストや管理は良くなったと思う。良質な苗の開発等がすすんでいるのか知りたい。
135	労働力確保と、再造林に対する対価が十分支払われるよう予算確保が必要である。
137	効率のよい再造林を学びたい。

表 2-48　現場技能者育成についてご要望等ご意見（経営体等からの回答）

ID	回答内容
2	自社が目指す、法正林施業を営む事業体の術を学んでみたい。
4	事業体内でのメンバー同士のコミュニケーションによる課題解決能力とメンバーシップの向上を推進する、ファシリテーターの育成を図りたい。
7	本音を言うと、通常業務にコストを割り振る必要があるため、なかなか意欲的に人材育成に取り組みにくい。
8	良質な木材を生産するために必要な作業にかかる知識・技能（除伐・枝打ち等）を学びたい。
9	「新しい林業」と言っても都道府県内一律とは考えられない。例えば、条件別（地形・土質・植生・前世樹種等）に研修地（試験地）を設け、その地域事業体と「ベストな再造林とは。」をテーマに研修会を開いてほしい。
10	育成指導員の立場、地位、労働条件を考えないと指導員は育たない。
13	先進的システムの導入に対する補助（機械）が課題である。
15	他県等に勉強しに行きたいので、何らかの補助がほしい。
17	根本となる人の考え方や林業に対する姿勢、魅力の伝え方・活かし方が重要である。
21	施業計画を作成することや間伐の見積りが簡単にできるシステムの共有について学びたい。
28	様々な国や地域の現場で活用するための細かな工夫を伝える必要があるかと思う（例えば、青森県では、積雪が多いため、冬季間の作業に辺りクローラーにスパイクや溶接のプレートを設置して滑り止め対策をしている等）。
29	新植から保育間伐までの作業に係る作業概論を学びたい。
30	皆伐施業を増やさなければ架線作業を行おうと思わないので、なにかしら皆伐をしやすい環境を整えるしかない。
39	架線技術者の育成を図りたい。
42	林業施業による環境への影響を知りたい。カーボンクレジットや植物学(樹種ごとの適切な造林、育林、剪定等の知識等)、現実的で安全な伐倒技術を学びたい。
44	緑の雇用の集合研修の充実等していただけたら助かる。
47	架線の研修を増やすことが重要である。
49	なかなか研修に割く時間が取れない。
50	このような研修でためになったことがあまりなく、実践に活かせることが少ない。
52	作業道作設実技研修が望まれる。
54	現場技能者の技能が向上した事を評価できるように会社、組織の上司の資質向上が必要だと思う。真剣に取り組む程、評価されない事は無力感を感じるし、結局は個人では何も変えられないと諦めて業界を離れる人も多いのではないだろうか。
56	基本的に人としての視野の広さ・視座の高さ、林業従事者として林業の価値、意欲が重要である。
61	お金をかけないで学べる制度の拡充を希望する。
65	現場で指導する方の研修等があると良いと思う。いまだに現場では見て覚えろというような指導方法が見受けられる場合があり、指導した内容がうまく伝わらず、受け手の責任にされてしまうことも多く、新しく入られる方がまともに教育されていないケースも少なくない。
66	現状として少ない人数で回しているため、研修時期を繁忙期（4 月～11 月）以外で、研修場所を事業体から比較的近い場所で行ってもらえると、参加しやすいと思う。また、参加することで CPD 単位の取得等ができれば良いかと思う。

ID	回答内容
69	作業中の現場での研修会の開催を希望する。他社の作業が見たい。
72	地拵え・植付け・下刈り・切り捨て間伐・生産間伐・皆伐・全部の作業をしたことで、それぞれの大変さがわかることで、作業の効率化が見えると思う。
76	儲かる林業の研修を希望する。
80	現場作業員の待遇の改善が必要である。古株の作業員は賃金が高い場合もあるが、新入社員や若手の賃金は安い。最初からある程度の賃金を与えないと続かないと思う。
83	自社だけではなく他社の組織や作業方法等を沢山みてみたい。
84	実践的な林業向けの重機オペレータの研修会をお願いしたい。
89	ドローン等で確立させたデータと現地の紐付、携帯電波不感地帯のフォローが必要である。
90	ハーベスタ、プロセッサのオペレータに長材を多く採る方法を学ばせたい。
93	外国人の実習や雇用の促進が図られている中、外国人技能者を着実に育成するための森林・林業の用語集や作業種の内容（目的・方法・応用）の現地語の解説書等があれば有益と考える。
97	集合研修参加等では、現場作業がストップしてしまうので、テキスト・ビデオ等があれば、雨降り対策として研修ができるので、研修資料の整備をお願いしたい。
98	技能講習と同時に、技能向上と共にどうして、なぜそういう技術を習得するのか、サプライチェーンにかかる研修とかも、もっと詳しく知りたい。
99	安全性の向上が必要である。
100	全国統一した安全教育の方法を模索する。
101	山地災害防止の為の研修（治山、土質、地形、植物、地名等に基づいた森林整備を知らずに行ったために起因し災害が発生してしまうようなことがないようにするためのスキルを身に付ける内容）を希望する。
108	講習費用の負担が欲しい。
110	機械のメンテナンス方法や修理、また新しいアタッチメントについて研修会の実施をお願いしたい。
111	専門的技術の習得はもとより、対人関係スキルの習得および生産性管理等の習得が必要である。
118	現場で使える掛かり木処理を学びたい。
126	安全作業についての研修を希望する。
127	新規雇用希望者の研修プログラムに路網整備についても組み込む。
131	多種多様な林業現場において、OJT を通じて様々な技術、知識、意識を身に着けられるよう活用していきたい。
133	実践的な研修を希望する。内容は色々あると思うが、研修らしい研修でなく、実践をしながら高度な技術が学べると、多少研修期間が長くなっても、事業体に帰ってきたときにすぐに現場に活かせるないし応用できると思う。
139	難しいとは思いますが長い期間を設け、実際に着手から完了まで作業できる工程で研修等が実施できれば良いと思う。

（2）これまでの研修の効果を問う項目

令和 5 年度までの育成研修の研修修了者が所属する経営体等に対し、これまでの研修の効果を問うことにした。令和 5 年度までの育成研修の研修修了者は表 2-49 のとおりである。

表 2-49　令和 5 年度までの育成研修の研修修了者数

✧　集材機研修：平成 26 年度～令和 5 年度までの研修修了者：318 名
✧　タワーヤーダ研修：平成 28 年度～令和 5 年度までの研修修了者：61 名
✧　森林作業システム研修：令和 2 年度～令和 5 年度までの研修修了者：113 名
✧　新技術高度技能者育成研修：令和 5 年度の研修修了者：11 名

これまでの研修の効果を問う項目のアンケート内容は、表 2-50 のとおりである。

令和 5 年度までにそれぞれの育成研修を受講した述べ人数を問い、研修を受講した述べ人数のうち、現在、木材生産に関する業務に従事している人数を問うことで定着率を把握することとした。現場技能者ではない立場になっても、木材生産に関する業務に携わっていれば研修効果があると考えることから、木材生産に関する業務に従事している人数を把握することにした。

表 2-50　アンケート内容（これまでの研修の効果を問う項目）

令和 5 年度までに集材機研修を受講した述べ人数を教えてください。
（数値を選択）
集材機研修を受講した述べ人数のうち、現在、木材生産に関する業務に従事している人数を教えてください。
（数値を選択）
集材機研修を受講した効果について教えてください。
（自由記入）
令和 5 年度までにタワーヤーダ研修を受講した述べ人数を教えてください。
（数値を選択）
タワーヤーダ研修を受講した述べ人数のうち、現在、木材生産に関する業務に従事している人数を教えてください。
（数値を選択）
タワーヤーダ研修を受講した効果について教えてください。
（自由記入）
令和 5 年度までに森林作業システム研修を受講した述べ人数を教えてください。
（数値を選択）
森林作業システム研修を受講した述べ人数のうち、現在、木材生産に関する業務に従事している人数を教えてください。
（数値を選択）
森林作業システム研修を受講した効果について教えてください。
（自由記入）
令和 5 年度までに新技術高度技能者育成研修を受講した述べ人数を教えてください。
（数値を選択）
新技術高度技能者育成研修を受講した述べ人数のうち、現在、木材生産に関する業務に従事している人数を教えてください。
（数値を選択）
新技術高度技能者育成研修を受講した効果について教えてください。
（自由記入）

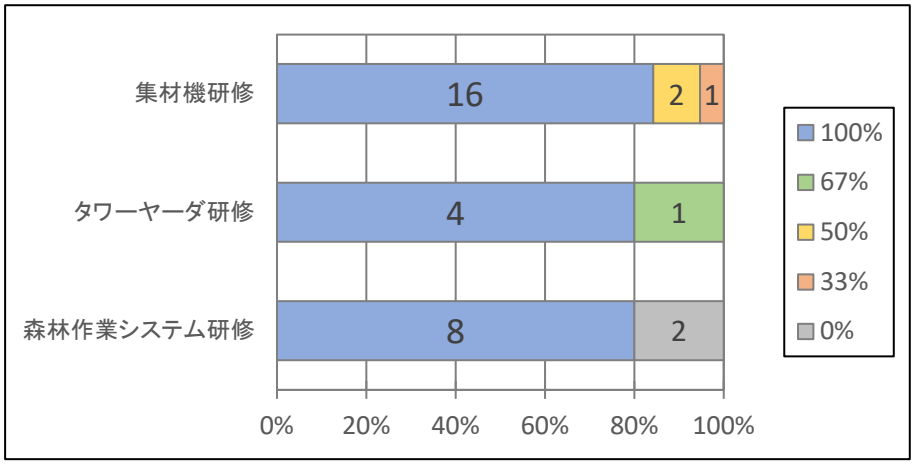
定着率は、表 2-51、図 2-14、図 2-15 のとおりである。表 2-51 は、定着率ごとの経営体数の延べ人数を示す。例えば、集材機研修において受講人数 6 に対して、従事人数 6 人となれば定着率 100%として、従事人数 3 人となれば 50%、従事人数 2 人となれば 33%を示す。図 2-14 は、回答のあった経営体等に対する定着率の割合であり、表 2-51 をグラフ化したものである。図 2-15 は、回答のあった受講人数の合計に対する従事人数の割合を示す。

各育成研修の受講した効果は、表 2-52 から表 2-54 のとおりである。

なお、新技術高度技能者育成研修の研修修了者が所属する経営体等から、「（2）これまでの研修の効果を問う項目」に関する回答は得られなかった。

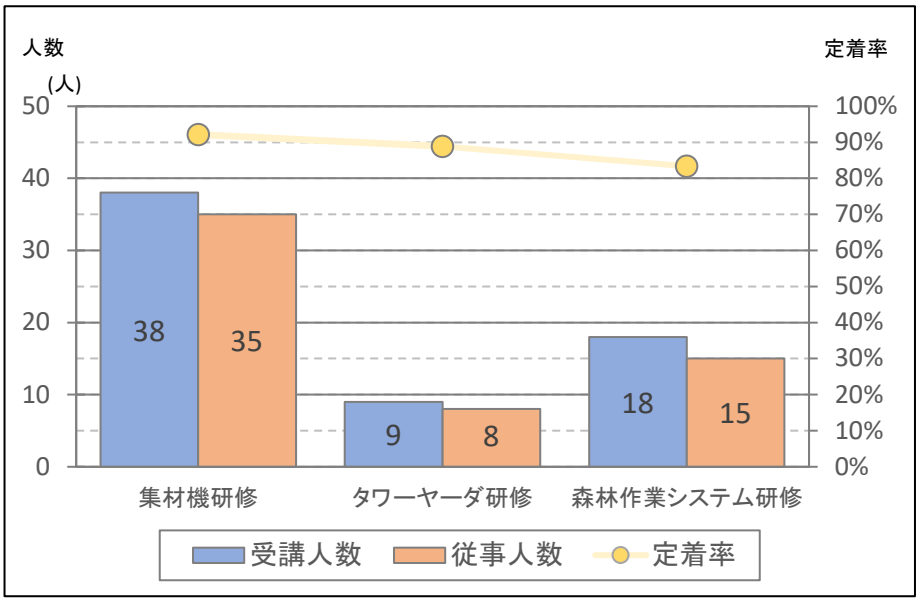
表 2-51　定着率ごとの経営体等数

割合	集材機研修	タワーヤーダ研修	森林作業システム研修
100%	16	4	8
67%		1	
50%	2		
33%	1		
0%			2
合計	19	5	10



※棒グラフ内の数値は回答した経営体等数を示す。
※表下の割合は回答した経営体等の総数に対する割合を示す。

図 2-14　経営体等単位の定着率の割合



※棒グラフ内の数値は経営体等の回答のあった受講人数と従事人数の総計を示す。
※表右の定着率は受講人数に対する従事人数の割合を示す。

図 2-15　受講生単位の定着率

表 2-52　集材機研修を受講した効果（経営体等からの回答）

ID	回答内容
37	控え線の張り方を学んだ。
52	再教育としてとても良かった。
61	特に変化は感じない。
77	架線をやらなくなってしまい効果出ていない。
80	選択肢が増えた。
84	現地作業がスムーズ進む。
89	普段から架線集材を行っている。受講者は指示を理解し易いしまた指示が出せる。
97	作業現場では使われていないが、知識、技術として習得し、県内研修等で活躍している。
104	実際には使用していない。
110	架設方法の参考になった。
111	実際に現地での講習によって、より架線技術への理解が深まり、自社での作業への落とし込みができるようになった。また、自分と違う意見を聞くことで作業効率や技術への興味関心が深まった。
116	研修以後、集材機を使用していないため効果は出ていない。
129	集材機を使用していない。
137	勉強になった。
141	普段架線を張ることが無いため、参考になった。

表 2-53　タワーヤーダ研修を受講した効果（経営体等からの回答）

ID	回答内容
33	基本研修であったので、取り掛かりとして貴重な研修になった。
42	タワーヤーダによる集材方法を知ることができた。
112	導入していないので今のところ効果はない。

表 2-54　森林作業システム研修を受講した効果（経営体等からの回答）

ID	回答内容
32	効果はあまりなかった。
62	複数の事業体が研修に参加していたため、参加事業体の姿勢・参加者個人の性格によって作業効率化や収支に対する考え方が違うことを実感できた。
64	情報交換や色々な意見を取り入れ現場で活かしている。
90	異動になり現在は土木部で勤務している。
96	作業システムに対する新しい知見の習得が見られる。
98	路網作設がスムーズになってきた。効率的な作業システムを構築することは、人手不足や高齢化にも対応できる手段だと考える。
99	いまのところ不明である。
118	参考になった。

b. 都道府県に対するアンケート

都道府県には、「普及に関する要望を伺う項目」の 1 項目のみを問うことにした。

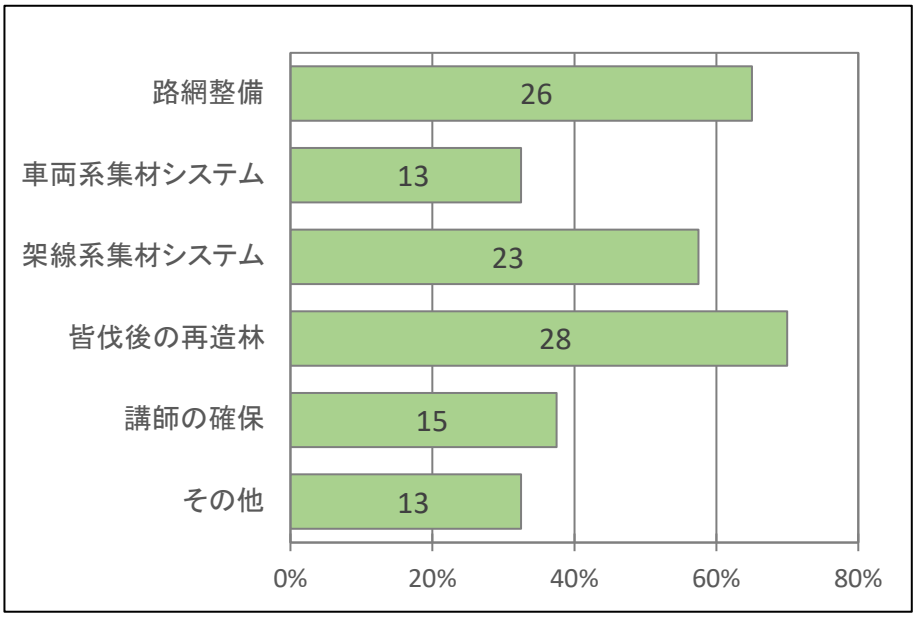
都道府県に対するアンケート内容は、表 2-55 のとおりである。

表 2-55　アンケート内容（普及に関する要望を伺う項目）

木材生産を進めるうえで、下記の内容のうち、課題と感じていることがあればチェックを付けてください。（複数回答可）
□路網整備、□車両系集材システム、□架線系集材システム、□皆伐後の再造林 □講師の確保、□その他
路網整備について、現在、課題と感じていることはありますか。
（自由記入）
路網整備に関する課題解決のために、今後、どのようなことを普及していきたいですか。
（自由記入）
車両系集材システムについて、現在、課題と感じていることはありますか。
（自由記入）
車両系集材システムに関する課題解決のために、今後、どのようなことを普及していきたいですか。
（自由記入）
架線系集材システムについて、現在、課題と感じていることはありますか。
（自由記入）
架線系集材システムに関する課題解決のために、今後、どのようなことを普及していきたいですか。
（自由記入）
皆伐後の再造林について、現在、課題と感じていることはありますか。
（自由記入）
皆伐後の再造林に関する課題解決のために、今後、どのようなことを普及していきたいですか。
（自由記入）
講師の確保について、現在、課題と感じていることはありますか。
（自由記入）
講師の確保に関する課題解決のために、今後、どのようなことを普及していきたいですか。
（自由記入）
このほか、現場技能者の育成を図るための研修について、ご要望等、ご意見がありましたら自由にお書きください。
（自由記入）

都道府県が木材生産を進めるうえで課題と感じていることは、図 2-16 のとおりである。「その他」の自由記入欄には、ICT・デジタルの活用、環境保全との両立、境界確認、森林の持続的活用が可能な経済モデル、林業技術者の確保、労働安全性の確保、林業機械導入の遅れ木材需要の不足、鳥獣被害防止対策等といった回答があった。

それぞれの内容に対する課題と普及していきたいことは、表 2-56 から表 2-66 のとおりである。



※複数回答可能とした。
※棒グラフ内の数値は回答数を示す。
※表下の割合は回答数 40 件に対する割合を示す。

図 2-16　木材生産を進めるうえで課題と感じていること（都道府県からの回答）

表 2-56　路網整備に関して課題と感じていること（都道府県からの回答）

ID	回答内容
201	一度の研修で受け入れられる人数に限りがあることと講師不足が課題である。
203	豪雨災害が頻発する中、今までの作り方で良いのか。まだまだ、路網整備が必要な中、今後の指導等について、深く考えなくてはならないが、路網研修が地方任せになっている。
204	崩れにくい作業道作りができていない。転圧、締め固めが不十分である。2 半切り、半盛りではなく、全切り、全崩しのような現場が散見される。機械が大型化しており、幅員が広く、切り土の高さが高すぎる現場がある。頻発する豪雨により災害の引き金にならないか懸念がある。
205	急傾斜地でも路網開設による車両系作業システムで施業を実施している地域もあり、無理な作業道の開設が行われている。根株の適切な処理が課題である。盛土における適切な転圧（転圧しておらず盛りこぼしている状況も見受けられる）が課題である。森林施業プランナーと作業道作設オペレータとの共通認識が必要である。
208	事業体の中で技術継承が行えず、路網整備のできる若手現場作業員が不足している。
209	路網を作る際に伐造届を出すが、赤道を広げることも多く、施業に関係ない両側の森林所有者の確認、境界確定ができず苦労している。
211	技術者が不足している。地権者の捜索や同意が難しい。
214	昨今の集中豪雨により、森林作業道が崩壊するといった事例が見受けられる。
216	継続的な利用（材価だけで考えると、整備しない方がよい）が望まれる。
217	伐採後の路網を発端とする崩壊の発生のリスクがある。
218	災害に強い路網整備が課題である、
221	ホイール系の車両が通れる森林作業道の設計ができる技術者が不足している。維持管理にかかる費用の工面や災害が発生した場合の責任の明確化が課題である。
222	担い手の確保と育成が課題である。
224	豪雨等による林道崩壊の復旧等、多額の維持管理費用を要する。
225	事業体による技術の差異が大きい、課題なのは全伐か所で切土が高く水切りも設けないような荒い作業を行う事業体があり、植栽後に崩壊や土砂流出等により再造林に支障を来す例もある。単純に技術的な、普及の問題では済まないが、まだまだライフサイクルコストを意識した道づくりの技術的な普及の必要性は高いと感じている。
227	地域や業者によって差があると思うが、路網密度が異常に高い場所や幅員が広すぎる箇所も多く見受けられる。大雨被害等で一般の方の注目も大きくなっているので、適切な指導が必要と考える（特に大規模な伐採時）。また、複数回間伐している箇所もあると思うので、既設の利用方法等も同時に考えていければと思う。
229	今まで小型車両系システムにより森林作業道の開設に傾注してきたが、今後は林業専用道の企画、測量、設計、監督のできる技術者の育成が必要である。大型の機械を使う作業システムと小型の機械のシステムと場合によって使い分けのできるプランナーの育成が必要である。また、これらに加えて作業道上での架線集材（タワーヤーダ、スィングヤーダ）の作業システムによる皆伐作業班の育成が喫緊の課題である。
230	堅固な道づくりがなされていない。作業道の管理体制が課題である。地形が急峻なため森林作業道作設指針に示される道の作設が困難となる。
231	路網密度の増加による事業費の増加（コスト高）と将来的な林地が減少している。作業現場の奥地化に伴う林内運搬延長の増加による全体的な生産性低下および経費の増加の問題がある。

ID	回答内容
232	この地域の森林は急峻な地形が多く、森林所有者からの要望を受けた事業体が無理に森林作業道を設置したり、オペレータの技能面での問題等により、設置後に道が崩れる事例がある。
233	盛土規制法の改正により、森林作業道やの整備に求められる事項が非常に煩雑になったことから検査内容や項目、交付申請書類について整理する必要がある。
234	本県は、県有林が森林面積の半分を占めていることもあり、管理道や専用道等の路網整備は、民有林に比べて県有林の方が進んでいる（路網密度が高い）。民有林における路網整備が進んでおらず、利用可能な森林にアクセスできないことが課題である。また民有林における林道クラスの路網整備は、市町村が主体となり取り組む必要があるが、人手や予算が少ないこともあり、進捗率が低い状況となっている。
235	近年、土砂災害を引き起こす大雨や短時間強雨の増加により、森林作業道が被災する事例が増加しており、林地の保全を目指した災害に強い森林作業道の整備が求められている。
236	集約化が進んでいない地域で、路網整備が進まないことが問題である。間伐の現場が奥地化し、搬出間伐に必要な路網延長が伸びていることが問題である。
237	以下、担当者独自の見解である。森林作業道の作設指針に沿わないものとならざるを得ない地形について、改めて安全基準等を精査できないものか。また路網の耐用年数について補修計画にも役立つので目安が欲しい。また、本府では林専道の開設事例が無いので高度な技術者養成が課題である（安全基準等の例：縦断勾配の上限、簡易構造物（木柵等）の規模、排水（横断排水等）の設置基準）。
238	避けるべき地形や地質に応じた基本的な考え方の再確認をする必要がある。路肩からの流下水による斜面（地山）が流れている箇所がある。切取及び盛土勾配が急になる傾向がある。また、長期使用を目指した路線設定や開設技術が課題である。急な斜面に森林作業道を開設している箇所があり、切取法面が高くなっている。継続的使用できる計画線形と施工を進める必要がある。
239	不十分な線形検討による開設により、部分的に急勾配や法高が高い路線が見受けられ、これが原因となって土砂崩壊や流出等の災害が発生する事案がある。高齢化や若手作業員の離職により、作設技術を備えたオペレータが不足している。
240	地域の地形、地質、土質等を十分に踏まえた路網計画の策定が課題である。大雨等で崩れにくい路網の整備が課題である。森林作業道等の作設に係る基準・指針に基づく対応を徹底する。

表 2-57　路網整備に関して普及していきたいこと（都道府県からの回答）

ID	回答内容
201	路網作設の基礎的なことを普及していきたい。
203	踏査の重要性、線形検討に対し、ICT 技術を加え、より災害に強い、道作りが出来る技術者の養成が求められる。
204	森林作業道の開設方法(特に実技)にかかる研修を実施したい。不適切な作業道から発生した災害の事例紹介をしたい。
205	マンツーマン指導による森林作業道オペレータの育成がひつようである。
208	林道・作業道の作設技術(計画から工事まで)を普及していきたい。

ID	回答内容
209	作業道をその場限りでなく、長期に渡り使えるよう崩れにくいものにしていくための技術を普及してきたい。
211	森林整備のための効率的な路網整備。災害に強い道づくり。森林経営計画に基づく路網整備を普及していきたい。
214	地形・地質に応じた「丈夫で簡易な道」を造る知識・技術の習得のため、林業経営体を対象とした研修を継続して実施していく。
216	経営モデル：土地、立木、伐採者、販売先、利用先が異なる林業において、資源の持続性を担保した経営モデルの普及を図りたい。
217	崩壊の危険性を考慮した道づくりを推進したい。
218	災害に強い路網整備手法に関する研修会を実施したい。
221	林道、森林作業道の設計技術の普及を図りたい。
222	耐久性や環境に配慮した路網の開設技術の普及を図りたい。
225	就業前、フォレストワーカー、事業体とそれぞれのレベルに応じて、初期は理想的な道づくりの啓発的な知識の取得、習熟に応じて技術的な施工方法の意義や事業体の収支について、最終的には、本県の複雑な地質に応じた特徴を踏まえた対策方法について、研修講義等を通じて普及しており、今後も続けるべきだと考えている。
227	森林作業道作設オペレータ養成事業等を通して、知識や経験の普及を図りたい。
229	人材育成機関において、現地で実践的な研修指導に取り組むとともに、伐木造材、搬出に至る作業システムの実践研修にも取り組んでいるところである。
230	壊れにくい道づくりの普及。森林作業道作設指針の遵守をしていく必要がある。
231	効果的な路網配置の推進。環境に配慮した壊れにくい作業道作設方法を指導したい。
232	森林作業道作設指針に基づく森林作業道の設置を改めて認識し、地形等状況に応じて路網だけではなく架線による作業システムを採用することも検討するよう指導していきたい。
234	現在、民有林での路網整備を進めるため、県の林道担当が各出先の林業普及指導員とともに市町村や林業事業者に対して、路網整備に関する問題や要望を調査し、路網整備の普及促進に向けて取り組んでいる。
235	航空レーザ計測のデータ等を活用し、現地地形に応じた線形の選定や林地保全の観点を踏まえた森林作業道整備に係る技術を普及していきたい。
236	集約化への取組強化を図りたい。
237	森林作業道においては、普及することよりも普及員・事業担当者が集って、現行の指針や事業例規に沿う事業体指導のための現地検討会（目合わせ等）を開催したいと感じている。国有林でされている現地検討会は大変参考になるので、今後も是非継続して開催いただきたい。
238	新たな地形判読技術の定着として、CS 立体図の活用等、地形判読を普及していきたい。危険個所の把握と路網線形の検討を進めたい。基礎技術の再確認：路盤構築や湧水処理等、開設技術向上研修の開催が望まれる。こまめな路面排水の設置や波型線形の採用、現地の踏査方法、無理のない路網開設、その判断能力、作業システムを見据えた路網配置を普及していきたい。
239	路網計画等（ルート選定，作図，設計・積算）への ICT 技術の活用、オペレータの養成研修を企画する必要がある。
240	CS 立体図等の活用による災害危険地形の判読を踏まえた路網計画策定に係る普及指導。地形条件等を踏まえた適切な排水処理等、崩れにくい作業道開設技術に係る普及指導。路網の盛土が原因で、甚大な被害が発生しないよう、法令や基準・指針に基づいた普及指導をしていく。

表 2-58　車両系集材システムに関して課題と感じていること（都道府県からの回答）

ID	回答内容
201	路網作設の技術者の継続的な育成が課題である。
203	森林資源の充実とともに、重機の大きさが大きくなってきている。それを踏まえた考え方を整理しなくてはならない。
209	補助金で高性能林業機械一式を導入しても、生産効率を上げるのにいつも苦労していて、丁寧な作業が難しいように感じる。
214	搬出間伐地において、チェンソー伐倒→プロセッサ造材→フォワーダ運搬が主流であり、路網が必要以上に過密となっている現場が見受けられる。
216	車両購入代金（トラック）、委託によるトラックの運搬費が高い。
218	車両系集材システムを適用できる現場の拡大が課題である。
221	フォワーダにかかる搬出や積込等にかかるコストが高い。間伐においては、作業道主体の作業システムでは、生産性の向上に限界があるように思う。
222	作業日報等によるデータ取得とその活用が課題である。
225	上記の路網の現状に加え、高性能林業機械に乗っている過信からか、重機ごと落ちる事故や、上下作業等によるヒヤリハット等が増えている。Soko-co のような有用な製品が出てきているものの価格が高いことから普及が進まず、悩ましい。チームで作業を行う以上、お互いの位置を把握することは安全確保や効率性向上に有益であることから、もっと機器の開発等がなされないかと期待している。
227	緩傾斜な箇所が基本的に車両系だと思うが、場所によっては作設しすぎている。工程管理も必要だが、山の事も考えながら作業してほしい。
229	小型車両系システムは県内に浸透したが、浸透しすぎて大型の作業システムへの移行ができない。
230	作業道等からの搬出距離が長くなってきている。
231	路網密度の増加による事業費の増加（コスト高）と将来的な林地の減少の問題がある。作業現場の奥地化に伴う林内運搬延長の増加による全体的な生産性低下および経費の増加の問題がある。
232	林道・森林作業道の入り口部分の幅員が狭いこと、地形が急峻なため幅員が十分確保できないことから、大型の高性能林業機械の導入が困難である。
234	本県では、皆伐を中心に車両系集材システムが主流となっているが、急傾斜地での作業は使用できる機械が限られる。また、皆伐現場では林内を林業機械が走行することにより土壌攪乱が起き、土砂流出や崩壊等の原因となることや転圧に伴い植栽した苗木の生育が良くないことがある。林業機械の導入は価格が高いこともあり、事業者においてシステム化を一度に進められない。
237	車両系システムは普及してきているが、システム設計（路網線形の決定や使用機械の選定）も大事だが、機械の耐用年数や路網作設経費も考慮したコスト計算例・費用の指針等、トータル的な費用対効果（例）を改めて例示していくことが必要と感じている。
238	大径木に適用可能な集材機械が必要である。
239	機械の大型化による林地荒廃の問題がある。ハーベスタ等の木材検収機能の活用が不十分で，山土場における木材検収の簡素化やリアルタイムのデータ活用が課題である。
240	施業の奥地化に伴い非効率な作業道の延伸や運材時間が増大している。

表 2-59　車両系集材システムに関して普及していきたいこと（都道府県からの回答）

ID	回答内容
201	講師の育成に力を入れたい。
203	若手の作設技術者が増えていない。再雇用のオペレータが頑張っている事業体を多く見かける。若者に、バトンを渡すことが重要ではないか。
209	山に優しい，崩れにくい作業道ができるオペレータが必要である。
214	現地の状況により適切な路網配置について指導するとともに、架線集材機械（スイングヤーダ）を組み入れたシステムを普及したい。
216	有利なロット等を普及していきたい。
218	車両系集材システムに適した路網整備手法の普及
221	人員配置や施業区域の順序、造林機械運用の検討により各工程の労働生産性を高める取組みを促進したい。フォワーダの走行距離の低減化を図りたい。
222	現場条件に合わせた作業システムを普及していきたい。
225	先ずは倫理観をはじめとする基本の徹底について、ことあるごとに注意喚起している。新たな機器については、現地で実証できる機会を設け、納得の上導入できる環境の構築を今後進め、併せてメーカーに対するイノベーションを誘発する機会ともなるよう、事業体の積極的な参加を促していく。加えて林業適地を確保しやすくする環境を整備し、効率的な作業地確保の重要性を普及していきたい。
227	車両系＋スイングヤーダ等の更なる普及が望まれる。
229	作成技術だけでなく、路網計画や伐採計画そのものの考え方を教えていかないと部分的にしかモノが見えない技術者が育ってしまうので、広い視点に立った人材を育成したい。
230	ウインチ付きグラップルの利用を促進していきたい。
231	効果的な路網配置を推進していきた。
232	今後、すべての林分で林業経営を継続するのではなく、ゾーニングを行い、道路条件や地形勾配条件等、林業適地では引き続き経営を行い、不適地では更新伐等を行い複層林化を図り防災機能を向上させることで管理の濃淡をつける等の対応を考える。
234	車両系集材システムを進めるには、林道担当や市町村と連携して必要な民有林への路網整備を行う。林業事業者に対して林業機械の導入にあたり、補助金等による助成や改善資金等の利用による支援を行う。
237	事例提示が出ればよいと感じている。
239	直送に対応して，高性能林業機械が備える木材検収機能を活用した山土場検収の簡素化を普及していきたい。
240	新たな作業システムの情報収集と実証を図りたい。

表 2-60　架線系集材システムに関して課題と感じていること（都道府県からの回答）

ID	回答内容
201	車両系が主流となっており、優先順位として新たな設備投資（機械を購入しないまでも人手をそちらに割り当てることになる）を行うべきだろうか。
202	伐採エリアの奥地化に伴い、架線集材の需要が今後見込まれるが、架線技術を持つ会社が少ない。
203	本架線を架設できない。これは、本当に困った状況である。法制度も革新させるくらいの、荒治療が必要な状況ではないか。新しい機械や繊維ロープが開発されているが、現場に導入できないことが問題である。
204	エンドレスタイラー式等、本格的な架線を架設できる技術者が不足している。
205	タワーヤーダの調達（購入以外の調達方法）が困難である。また、実際に架線を張れる技術者がいない。
208	林業架線作業主任者免許講習は研修期間が長期にわたるため、すべてに参加することができず途中で受講を取りやめる研修生がいる。研修の期間の長さと人手不足による多忙から、興味はあるが研修に従業員を参加させることのできない事業体がある。
209	架線集材を行う技術者が減少している。
214	車両系システムが主流であり、急斜面や奥地の立木の搬出が困難となっている。
215	技術者の育成が課題である。
216	労力（コスト）がかかり人気がない一方、森林の循環利用には非常に適している面がある。
217	県内におけるタワーヤーダの導入台数が少ない。
218	架線集材を行える技能者が不足している。
219	路網の作設が難しい地形では必要なシステムだが、技術者及び設備がない事業体がほとんどである。
221	技術者、架線作業適地が不足している。
222	架線系集材が普及していない。
223	架線系集材システムによる搬出が必要な現場があるが、県内の林業経営体に知識・技術がない。
225	架線系の機器を用い続けることができる現地の確保が課題である。傾斜的には県南部の付加体が適しているが、谷が浅く架線を張るコストを考えると普及するわけにはいかない。とはいえ、車両系では危険を伴う現地を後回しにしており、それらを全て林業不適地としてしまうほど議論は進んでいない。将来的には、数社導入するべきとは思うが、まだ導入機運を高めるほどの必要性が生じていない。
227	車両系に慣れている業者はめんどうくさがり、使用しないイメージがある。
229	講師がいないこと。何から始めて行けばよいのかさえも分からない。
230	技術者の減少、技術の継承、架線集材に対する経済的な支援の不足といった問題がある。架線集材の基盤となる尾根筋の道が少ない、市町による整備が望まれるが、人員の不足や専門職員が不在であることが多い。
231	有資格者や架線系システムの技術者が減少している。ほとんどの事業体が架線系機械を保有（購入・リース）していない。
232	路網の開設が困難で架線集材を検討すべき林分があったとしても、架線技術者がいないため設置ができない。林業事業体の経営上の問題から機械の導入が困難である。
234	県内では奥地林や急傾斜地での架線系集材も引き続き行われており、集材機架線系集材システム技術の承継の他、有資格者等の維持が課題である。従来の架線系集材では、荷掛作業において労務負担や危険性が大きいため、架線式グラップルの導入を検討させたいが、使用頻度が低く、採算が合わない。

ID	回答内容
235	林地保全を図る観点から、車両系集材システムに加えて架線系集材システムの普及を検討しているが、近年、本県では架線集材行われてこなかったことから、索張りに係る技術者の不足や資機材の準備等のハードルが高い。
237	架線系システムは従来方式（固定式）も必要であるが、自走式タワーヤーダや自走式搬器（ウッドライナー等）も例示していきたい。しかし、走路・搬出ポイントとなる路網規格の決定も重要、現地地形によるシステムの架設判定も重要と、実際するとなると総合的な判定に苦慮すると感じる。
238	架線系集材を実施する事業体が減少したことに伴い、実施可能な事業体、技術者が限られており、技術伝承が課題である。基準等に即した安全かつ効率の良い架線集材の知識を技術者が習得することが必要である。集材機導入等の初期投資を回収できるだけの事業地の確保が必要である。
239	架線集材を行っている林業事業体が殆どいないため，技術の継承が課題となっている。また，架線集材の技術や機材を持たない事業体にあっては，急勾配で無理な路網作設を行い土砂流出の原因となる事案もある。
240	架線技術を有する林業術者が不足している。

表 2-61　架線系集材システムに関して普及していきたいこと（都道府県からの回答）

ID	回答内容
201	車両系の普及をより進めたうえで架線系に取り組むべきと考えている。
202	架線集材技術の習得を進めたい。
203	若手の免許取得促進と、積極的な架線系機械の導入促進(支援)事業の導入を図りたい。補助率アップ等が必要である。導入モデル事業等を行いたい。
204	県職員が架線技術を持っていないので、普及できることはまず無い。課題解決には OJT による研修の実施、研修にかかる経費の補助を要望する。架線式のグラップル等の最新の技術の実証実験を全国各地で実施してほしい。
205	架線系作業システムの実践的な研修の実施が望まれる。
209	新技術や他の搬出方法との使い分けを示したい。
214	架線集材機械（スイングヤーダ）及び機械集材装置（集材機、タワーヤーダ）による搬出技術を持つ技術者を育成していく。
215	県を含め、育成体制を整えていく。
216	循環利用等、架線集材のメリットを普及していきたい。
217	県内におけるタワーヤーダの稼働率向上に向けた技術者の育成を図りたい。架線系集材システムの有効性及び集材機利用による掛かり増し経費への支援を行いたい。
218	架線集材技術に関する研修会を実施していきたい。
219	架線系システムの技術者育成を図りたい。
221	航空レーザーデータの活用による適地等の把握を促進したい。
222	架線系集材の技術、メリット・デメリットを整理し、普及していきたい。
223	林業経営体の現場において OJT による現地研修を企画したい。
225	近年テザーシステムの国内導入も現実味を増し、スパイダー等の機種も導入されている。事業体の経営状態や生産コストを勘案すれば、それらの新たな機器や車両系よりも低コストとなることが見込まれる現地を、安定的に確保し続けることができるかどうかが肝心であり、その意味では事業体が林地を集積し、購入できる環境の整備が先かと思い、今後関係者と取り組んでいく。
229	架線集材の基本から普及していきたい。
230	地域の技術を持つ事業体を講師に招き現地実習、新しい架線集材システムの導入検討、簡易架線の普及、市町に対する路網整備の働きかけを行いたい。
231	現場作業員へ資格取得の推進、地域の特性に合わせた機械の選定・導入（リースを含む）の検討を行いたい。
232	他県で実際に架線集材を行っている事業体への現場視察や情報共有等を進めたい。
234	技術者の確保では、県内で行っている「林業架線主任免許講習」を継続するとともに、技術者の育成では、今回のような研修の他、集材機メーカーが主催するデモ実演や他県で開催される研修等も含めて参加を促すことにより、各自の習熟度に合わせた技術の普及を図りたい。
235	索張りに係る技術、優良事例等の普及を図りたい。
237	まずは事例紹介が考えられる。試行的に現地で架設する等といった方法もある。
238	県の試験研究機関において、林業架線作業主任者免許を取得するための講座を開催していく。架線集材の技術を有する事業体の技術者を講師に招いた講習会を開催していく。架線集材に取り組み始めた事業体への知識・技術の指導をしていく。
239	最新のタワーヤーダの活用やスイングヤーダを使った簡易架線の作業システムの確立とその普及が必要と考える。
240	架線技術者の育成を図る。

表 2-62　皆伐後の再造林に関して課題と感じていること（都道府県からの回答）

ID	回答内容
201	森林所有者の意思決定の中で、経費負担の有無に関わらず精神的な負担感も影響している。また、事業体において下刈りの対応（人手の確保）に苦慮している。
202	再造林面積について、県の目標値に対して、実績が伸びてこない。
203	皆伐のスピードと造林スピードのミスマッチが生じている。大きな視点で、どのような国土を創るのか、見える形にしてほしい。
204	再造林の人員が不足している。シカ被害対策の経費が増大している。シカ被害による樹形変形の問題がある。
205	獣害対策コストの低減、低密度植栽の有効性といった課題がある。
206	再造林コスト、再造林の獣害が問題である。
209	獣害による初期及び継続的な費用の増加の問題がある。
210	伐採後の造林コストが嵩む等、費用負担が大きいこと等から、再造林が進んでいない。シカによる植栽木の食害が近年急増している。
211	苗木が不足している。
214	植林および下刈り作業を行う林業作業者が不足している。
216	再造林の確実性（伐採業者と、植林や保育業者異なる）、国有林でも再造林を行っていない箇所がある。
217	伐採跡地の把握、苗木・担い手の確保が課題である。
218	シカ柵の管理や撤去のための費用や労力の確保が課題である。
219	再造林やその後の保育を行う作業員が不足している。森林所有者が再造林を強く希望しない。
220	下刈りの実行確保が課題である。
221	特定苗木等の花粉の少ない苗木や種子の調達が課題である。再造林および再造林後の保育経費（特に獣害対策）の確保が課題である。
224	再造林しても、木材価格が低迷しており、採算が合わない。
225	本県は主伐作業者と造林作業者が各々専業化しており、連携がうまくいかない場合があるという課題が一つ。一方で、労働負荷を無用に増して植栽面積を減らす地拵えについて、省略に向けた林地残材の現地破砕や集荷をうまくできないかという課題もある。
227	再造林率。もっと上がって欲しいと考えている。
228	再造林を実施する労務が不足している。森林所有者の再造林意欲が低下している。
229	シカの食害対策。これをしっかりやらないと森林所有者のモチベーションが上がらない。次に低コスト対策と保育経費の軽減が課題である。
230	再造林にかかる経費、獣害対策、未植栽地の増加といった問題がある。低密度植栽は再造林にかかる初期費用を抑えられる半面、A材の生産効率が低下する恐れがあり、将来の収益面から継続的な木材生産ができなくなる可能性がある。
231	苗木不足や需給調整、再造林に適した現場の選定、シカ等による被害対策等といった課題がある。
232	植栽後の保育（下刈り・除伐・間伐）費用負担で森林所有者が不安に感じている（⇒皆伐自体進まない）。

ID	回答内容
234	再造林の課題としては、主伐箇所の増加に伴い、地拵えから植栽、下刈り等の初期保育に要する費用の増大が挙げられる。また、県有林の請負業務では伐採者と造林者が異なることにより、造林を見据えた集材や残材の整理が行われないため、造林者の負担が増している現場もある。一部の地拵えにおいては、人力作業で行わざるを得ない現場もあり、労務面での負担が大きいことが課題である。またシカによる獣害が発生するため、獣害防止対策が必要となっており、コスト高の原因となっている。植栽に関しては、近年はカラマツ材の需要が高く、それに伴い苗木の需要も高くなっているが、その樹種特性から安定した種子の確保が難しく、需要に見合ったカラマツ苗木の生産ができていないことが課題である。
237	獣害対策と省力化（植え付け～下刈り）、苗木生産（小花粉苗等）、担い手対策（事業体の造林班が少ないことの対応）等といった課題がある。
238	再造林面積の増加を見据え、優良な苗木を安定的に確保することが必要である。主伐と造林の一貫作業システム、機械地拵え等による効率化や、低密度植栽・成長等に優れた苗木の植栽等の新しい省力化技術の導入が必要である。・ニホンジカ等の野生鳥獣による造林木への被害が生じている。
239	傾斜も緩く路網も整備されている造林適地において，再造林を行わず天然更新とする皆伐跡地がある。また，皆伐地で森林作業道作設指針等に適合しない無秩序な搬出路の開設や撤収により土砂崩壊が懸念される。再送林の省力化のための機械地拵えや一貫作業等の技術マニュアルが不足している。
240	再造林後の効率的・効果的な獣害対策が課題である。

表 2-63　皆伐後の再造林に関して普及していきたいこと（都道府県からの回答）

ID	回答内容
201	技術的な部分では省力化につながる技術だが、再造林は森林所有者の意思決定が重要と感じている。
202	皆伐モデル地域での実証結果を周知していく。獣害対策についての情報周知や研修会を開催する。
203	再造林より、国土づくりをどう考えているのかをはっきりしてほしい。
204	樹形の変形の面からは単木の保護よりネットによる面的な保護の方が良い。頻繁に見回りに行けるかが課題である。シカ被害対策で成功している事例を紹介してほしい。
205	国有林での先行事例（例：低密度植栽）を収集してほしい。
206	立木の販売益と再造林コストの具体的な試算がほしい。
209	コストを抑えた再造林施業のための伐採方法、立木を支柱として使うために残すといった技術を普及していきたい。
210	低密度植栽や ICT 技術の活用等による造林作業の省力化・効率化や、一貫作業による伐採と造林作業の連携による低コスト化を促進するとともに、少花粉苗木の安定供給体制の構築に向け、生産者への技術指導を行う。また、造林後のシカ等による食害を防ぐため、獣害防護柵の設置や点検・改修等の技術支援を行う等、鳥獣被害対策の強化を図る。
211	育苗技術を普及していきたい。

ID	回答内容
214	県や各林業事業体による求人、雇用形態の改善による人材確保を行う。
216	再造林しなくてもよい場所についての選定を行う。
217	再造林の重要性及び苗木増産・担い手確保に向けた支援を行う。
218	耐久性の高いシカ柵の開発・普及を行う。
219	活用可能な補助事業について知りたい（対所有者、対事業体ともに）。
220	省力化を含めた効率的な下刈りの実施をしていきたい。
221	省力・低コストとなる再造林・保育技術・特定苗木の生産等を普及したい。
222	補助金を活用して再造林を促進させる。
225	今年度より林地残材の現地破砕について県内各地の事業体と一斉に試行し、採算を合わせられる集荷処理方法を見出す。次年度はその成果を普及し、地拵えを極力減らしていくことを目指す。また、その取り組みも含め、主伐事業者と造林事業者の連携を進め、再造林を優先させた主伐作業を徹底させるよう指導していく。
228	森林所有者へ再造林の重要性について普及啓発を行うほか、再造林に係る補助金等支援策について紹介する。農業者の農閑期対策等、多様な人材を対象に、担い手確保・育成を図る。
229	獣害対策、省力化施業、森林所有者をやる気にさせることが重要である。
230	費用対効果をよく考え、安易に皆伐しないようにする。原木価値の向上による再造林費用の確保を行う。一貫作業の施業方法の周知等、収益を確保する施業モデルの立案を行う。防護柵の効果的な設置と管理法を普及していく。
231	苗木生産体制の整備を行う。地位、樹種選定、路網密度等を考慮した再造林適地の判断方法や、低コスト保育作業を見通した再造林の方法を普及していきたい。
232	造林補助事業等による保育への支援を行う。
234	課題解決のため、伐採の際には末木枝条まで搬出利用することでの地拵え作業の負担軽減、低密度植栽による経費の削減や、県採種園で育成した初期成長の優れた特定苗木の導入及び下刈機利用による下刈回数の低減等、保育作業の効率化を考えている。
237	現地の事例（優良－不良も含め）を例示できれば良いと感じる。
238	適地適木に基づいて実施するとともに、省力化にも十分配慮した再造林後の保育作業の指導が必要である。省力化・低コストについて様々な機器等の組み合わせによる実証・普及を行う。野生鳥獣による造林木への被害を進行させないため、捕獲対策、防除対策を適切に組み合わせた効果的、効率的な対策の指導を行う。広葉樹や大径材等、地域の特性に応じた付加価値の高い木材の生産について、広葉樹林整備や長伐期施業等の地域の特性に応じた森林づくりを指導する。
239	伐採，地拵え，造林の一貫作業の推進を図る。低密度植栽，コンテナ苗の活用，下刈り省力化等によるコスト削減を行う。皆伐地における搬出路の作設・撤収の指導を行う。
240	獣害対策のガイドラインや最新の資材を利用した標準図を作成するとともに、それらを普及する研修会の開催を予定である。

表 2-64　講師の確保に関して課題と感じていること（都道府県からの回答）

ID	回答内容
201	特定の講師をお願いする場合が多く、講師の育成が進んでいない。
202	講師が固定化しており、新しい講師が育っていない。一部講師が高齢となってきている。
203	研修内容に精通した人材が不足している。知識だけではダメで、現場の声を拾い上げてくれる方が重要である。法令だけでは対処できない事が多すぎる。対話ができる人を増やさなくてはいけないと思う。
204	高齢化が進んでいる。講師の経験年数により教える内容にばらつきがある。
205	個人事業主以外の講師の確保が困難である。
208	講師資格のある技術者の高齢化、人数の減少から身近な地域で講師を探すことが難しい。
209	講師を見つけるのは難しい。
214	特に架線集材（集材機）に関する技術者が不足している。
215	講師の高齢化に伴って、講師が減少している。
216	講師が講師たり得るかが課題と感じている。
218	そもそも講師となれる人材が少ない。
219	講師を依頼できる人材についての情報が不足している。
222	講師が限定されていることが課題である。
223	県内に技術を指導できる技能者がいない。
225	労働安全に関する講師を派遣していただけると助かる。
227	講師が高齢になってきていること、担い手の問題がある。
228	講師をお願いできる方が少なく、高齢化してきているため、講師の後継者育成が必要である。講師候補であっても、事業体等で働く現役の技能者の方は現場等忙しく、長期の研修講師を頼みにくい。
229	適当な人がいない。いても他府県の遠方地の人なのでなかなか接点がない、
231	架線系作業システム等、一部の研修については県内の講師不足している。実施したい研修に対応可能な県外講師がリスト化されていると研修開催がスムーズである。
234	架線系集材の講師については、日常、集材架線を使用している事業者が少ないため、講師となる人材が限られていることが課題である。
235	近年、本県では架線集材行われてこなかったことから、索張りに係る技術者が不足しており、講師となる人材がいない。
237	指導することが高度化・多様化してきているので、必要に応じて外部講師にお願いしたい。
238	架線集材については技術を有する講師が限られており、講師を担える人材が限られている。
239	高齢化等による講師の担い手不足している。架線集材現場や技術者の減少に伴う技術の伝承が課題である。
240	架線技術等の講師は高齢化で、講師の確保が困難な場面がある。

表 2-65　講師の確保に関して普及していきたいこと（都道府県からの回答）

ID	回答内容
201	講師育成の研修や研修の講師を複数置いて経験を積んでもらう。
202	新たな講師候補を県研修等により育成する。
203	講師リストの作成や近隣県との情報交流等を望む。以前の作業道技術検討会の開催をお願いしたい。
204	講師候補者を厳選し、将来の講師に向けて OJT で養成するしかないと思う。
205	講師としての資質向上のための研修の実施（伝え方、円滑なコミュニケーション）してほしい。講師同士のネットワークの構築も必要である。
209	人との繋がりを作る。
214	隔年開催している「林業架線作業主任者養成研修」を継続して実施する。
218	講師となり得る人材の指導・育成を図る。
219	技術・技能を持つ人材の情報収集及びその結果を共有する。
222	講師候補者を育成する。
223	中央研修による講師の育成を希望する。
225	誰か良い人を紹介してほしい。
227	引き継ぎも兼ねた、若手の講師の登用等を行う。
228	県内の講師候補に実践経験を積ませ、講師に育成するとともに、講師候補が所属する事業体経営者への理解を促す。
229	関係機関に働きかける。
231	研修講師選定にあたり他県からも情報収集を行い、研修内容の充実を図る。
234	今回、貴協会が実施した事業での専門講師の派遣や効率的なカリキュラムにより、県職員の負担も少なく、受講生の間でも高評であったことから、今後も同様な研修ができる公募事業の実施をお願いしたい。
235	県内に限らず、近県における講師候補となる人材を共有（そのために情報提供を要望）してほしい。
237	普及することではないが、外部講師の一覧があれば大変助かる。
238	架線集材に関する技術伝承等を通じて、技術を有する事業体を増やすとともに、講師を担える人材の確保に努めたい。
239	講師のためのコーチング研修等を実施したい。
240	関係団体や事業体、林野庁等との連携を深めながら講師を確保し、同時に県職員の技術も高めることにより、講師を務められる候補者の確保に努める必要がある。

表 2-66　現場技能者育成についてご要望等ご意見（都道府県からの回答）

ID	回答内容
201	都道府県を超えた横断的な講師の育成を図る研修に取り組んでいただけると助かる。
203	今後も、研修事業の展開をお願いしたい。
204	月刊誌「森林技術」では熟練講師による研修コラムを掲載されている。氏の行政批判の一つに県で決めている安い講師料の件がある。当県では根拠があれば、おそらく支払いは可能であるので、講師料の基準をつくってほしい。氏の熱い思いは今後の研修に必要と思うので、新たな研修を企画されるのはいかがか。
205	県職員の現場技術や技能に関する知識やノウハウの低下が問題である。
208	森林整備にて、UAV 等の ICT 機器を用いた作業手法が開発されている。機器の高価さや講師の不足から研修を行いづらい状態のため、測量からデータ分析までを一括した研修を開催してほしい。
209	いつも同じというわけにもいかないので、多様な研修の必要性を感じる。
216	日本の林業について、整理のうえ理想を語り、具体的な共有を図ることが重要である。
218	林業に限らず日本の労働力人口が減少する中で、現場技能者の質もさることながら、まずは量の問題があるので、研修と合わせて雇用対策を実施することが必要である。
219	研修の地方開催（遠方だと旅費の工面が困難な場合がある。また、WEB では限界がある。）を望む。
222	研修の開催について周知を強化してほしい。
225	県域で考える問題なのかなと思うことがある。せっかく企画して行う研修は、県の枠を超えて参加できる状態にしたほうが、色々と良いように思う。
226	本県では、他都道府県と比較して林業職員が少なく、普及業務に多くの人材を割けないという課題がある。必要な研修は都度、企画・開催しているが、腰を据えて取り組む体制になっていないということが課題と言える。
229	色々な機関がそれぞれのルートで流れてくるので、研修情報を一元化してもらえると選択しやすい。
231	研修講師をされる全国の指導者をリスト化し、情報提供いただけると大変助かる。
234	森林作業道オペレータ養成研修を希望する。中堅の現場技能者を対象にした森林作業道オペレータの養成、スキルアップにつながる研修を希望する。特に車両系集材システムの課題を踏まえ、路網配置計画の作成、簡易で丈夫な森林作業道作設の手法等を含む内容を希望する。
235	県共催及び職場内研修支援型の場合、県や林業経営体が負担する事務量が把握できなかったり、県内に適した実習地があるか不明という理由から、要望が上がりにくい。このため、参加型の研修を希望する。ただし、遠方だと旅費の負担を理由に参加が難しくなるため、近県での開催を希望する。
237	スマート林業に関する取組も継続してお願いしたい。全国各地の事例現地検討会もしてほしい。
239	ICT 技術の活用のための講師について、項目別に全国で講師をされている方の名簿があると有り難い。

3章.　今後の課題

育成研修の研修終了時に実施したアンケートと、今後の研修の在り方を整理するために追加的に実施したアンケート（以下、「追加アンケート」という。）をもとに、木材生産に関する現場技能者の育成を進めるうえで今後の課題となることを整理した。

3.1. これから架線系集材システムを検討する林業経営体向けの研修の開催

各研修の研修終了後のアンケートや追加アンケートから、施業地の奥地化や急傾斜地への対応として、架線系集材システムの必要性を感じているという声が多かった。

しかし、架線系集材システムを知る現場技能者や計画を立てる事務方は、高齢化等を背景に減少している。さらに、実際に架線系集材システムを行っている林業経営体自体が少なく、またどのようなものか詳しく知らないという声も多い。

このため、これから架線系集材システムを始めようと検討する林業経営体向けに、実際の安全作業で必要となる知識等（力学の基礎知識、GIS 等を活用した架線計画等）の説明、集材機・タワーヤーダ・スイングヤーダといった幅広な架線系集材システムの解説を行う基礎研修が有効であると考える。

まずは、安全な架線作業を行う際の注意点を理解できるようにするため、資器材等の安全な取扱い方、安全作業に必要な力学の基礎知識の習得及び構造を理解するための模式図の作成等、より実践的な内容の研修を行うことが効果的であると考える。

さらに、林業経営体ごとに今後はどのような架線集材をしていきたいのか、作業班としての方向性を検討するための事例紹介が有効であると考える。例えば、作業者の労働強度を抑えられる簡易な索張りをしたいのか、広範囲の施業地に対応するための本格架線をしたいのか等について、事例紹介後に意見交換をしながら確認することが有効である。そもそも、架線集材がどのようなものかを知らないという者が多いように見受けられるため、索張り方式等について理解を促すことで、今後、用意すべき道具、習得すべき技能等、作業班としての方向性を研修の中で検討できるようになり、研修後に架線集材を行う機運の醸成につながると考える。

3.2. 作業班全員参加による OJT 型の高度架線技能者育成研修の開催

集材機研修やタワーヤーダ研修の研修終了後の受講生を対象としたアンケートでは、研修期間が短かった、実際に架線集材を行った上で再度研修を受けたいとった声があり、同じく研修終了後の講師を対象としたアンケートでは、もっと教えることがたくさんあるという声があった。これから架線を始めようとする者にとって、架線の技能に関するノウハウ・コツを習得したいといったニーズが高いと思われる。

しかし、林業架線作業主任者の有資格者だけが研修に参加して詳しくなっても、研修に参加していない者を含めた作業班により作業を進めるため、架設・撤収等の改善はすぐには難しい。架線系集材システムでは、作業指揮者から指示を受けた者が適切な作業を実施するため、

作業班全員が架線作業を理解している必要がある。また、安全かつ効率的に架線集材を行うためには、最初の架線計画・作業計画が重要であり、作業指揮者だけでなく、架線集材に携わる現場技能者全員が、架線計画・作業計画の内容を理解する必要がある。仮に林業架線作業主任者の有資格者だけが参加した場合、研修に参加していない作業班員に対し、研修内容を再度説明することになり非効率であると言える。

このため、これから実際に架線系集材システムを採用する林業経営体に対しては、架線集材に携わる作業班全員で参加する OJT 型の高度架線技能者育成研修が有効と考える。実際の架線集材現場について外部講師から助言をもらったり、架線計画シミュレーションをしたりすることは、すぐに手直し等の気づきにつながり有意義である。つまり、OJT 研修の場合、林業架線作業主任者の資格は無いが架線集材に携わるという現場技能者であれば、聴講生として参加を促すことで作業班全体の技術力の底上げにつながるものと考える。

3.3. 作業日報等を活用したシステムの改善方法の普及

追加アンケートでは、現行の作業システムに問題を抱えているという声が多かった。このため、諸問題解決に向け現行の作業システムの改善を図る必要があると考える。

奥地化した施業地や急傾斜地では、フォワーダでの搬出距離が長くなり搬出コストが高くなったり、フォワーダの移動距離の増加に伴いハーベスタとの連携がうまくいかなくなったり、必要以上に高密度の路網が開設されたり等という問題が生じている。

森林作業システムの改善を図るには、作業日報等を活用した PDCA サイクルにより、作業工程のボトルネックを把握することが有効であると考える。施業前に作業計画を立案するときに目標値となる労働生産性を決めておき、作業日報から施業後の労働日数を計上して実績値の労働生産性を算出することで、目標値と実績値の比較が可能となる。目標値と実績値を比較することで、作業工程のボトルネックが「見える化」され、改善策を検討する際に役に立つ。

既に、森林作業システム研修では、作業日報や表計算ソフトを用いたデータ分析の方法や、システムの改善につなげるための考え方について研修教材や事例を用いた講義を行っているところである。しかし、これまでの研修の開催回数から勘案して、まだまだ全国各地に浸透しているとは言い難い。

このため、今後も引き続き森林作業システム研修等を通じながら、作業日報等を活用したシステムの改善方法を普及していくことが重要であると考える。作業日報から収集したデータは、表計算ソフトを用いて集計・分析を行うことができるが、どのような分析をしたいかにより、収集すべきデータは変わってくるため、組織内での理解や合意形成が必要となる。このような作業日報等の活用上の留意点を伝えていくことで、組織内に定着していくものと考える。

3.4. 路網作設オペレータの育成

路網整備は、車両系作業システムでも架線系作業システムでも必要な基盤となる。研修終了後のアンケートや追加アンケートでは、安全で効果的な作業システムを運用するためには、基

盤となる路網整備が必要であることや、オペレータの人材が不足していることから作設オペレータの育成を求める声があった。特に、災害に強い路網作設を求める声が多かった。

このとき、森林作業道は、それぞれの作設オペレータが森林作業道作設指針をよく理解したうえで、適切な工法を採用することが求められている。つまり、作設オペレータにより品質が左右されるということである。

このため、森林作業道作設オペレータ研修による作設オペレータの育成が有効であると考える。災害に強い森林作業道を作設するため、基本的な土工（表土の除去、盛土基礎部の作設、盛り立てた心土の締固め、路体の転圧）を周知徹底していくことが重要である。また、近年、ICT や新技術の進歩により新たな地形表現図法やシミュレーション等といった路線選定に関する技術が開発・普及されているが、森林作業道の特徴や基本土工を理解した上での運用が求められ、指針をよく理解している作設オペレータとともに路線選定を行うべきであると考える。

3.5. 循環利用を可能とする路網整備の考え方の普及

平成 22 年に森林作業道作設指針が制定された際には、当時の指針の目的からも間伐が主流であったことが伺えるが、近年、主伐・再造林を行う機会が増え、それに対応した路網整備のニーズが高まっている。

そのような中で、追加アンケートでは、施業地までのアクセス道が狭く大型トラックが搬入できない、施業地から土場までの搬出距離が長くなっている、再造林に関する様々な問題（獣害対策、下刈り等の保育にかかる経費及び担い手不足等）が生じているとの声があった。

このことから、「伐って、使って、植えて、育てる」といった循環利用を可能とするための作業システムの構築が必要であり、そのための基盤となる路網整備の考え方を整理して普及していくことが有効であると考える。例えば、施業地を集約してトラック道を整備し、長期的に維持管理をすることが挙げられる。

3.6. 講師経験者が集まった意見交換会の開催

追加アンケートでは、熟練技能者同士の意見交換が有意義であるということで、意見交換会を求める声があった。

育成研修の講師となる熟練技能者は、普段は地域の第一線として現場に従事し、林業の将来を見据え先進的に取り組んでいる者が多いことから、意見交換を通じて効率的で安全な林業に向けた課題や要望を把握することが期待できる。熟練技能者にとっても、研修講師として協力することへの動機付けとなり得ると考える。

また、その一方で、研修終了後の講師を対象としたアンケートでは、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。このことから、指導者としての心構え等といった指導技術に関する情報提供をしながら、指導技術の向上のための意見交換をすることで、今後、指導する際の参考になり、指導者としての成長につながると考える。

令和 6 年度

新技術を活かした森林作業システム高度技能者育成事業報告書

令和 7 年 3 月

業務受託：一般社団法人 日本森林技術協会

担当　西原和也、大山友之

〒102-0085 東京都千代田区六番町 7 番地

TEL：03-3261-5281（代表）