

平成 29 年度
林業技術革新プロジェクトのうち
森林作業システム高度化推進事業
(森林作業道作設オペレーターの育成強化)

報 告 書

平成 30 年 3 月

林 野 庁

はじめに

本報告書は、一般社団法人フォレスト・サーベイが受託した、平成 29 年度林野庁委託事業である林業技術革新プロジェクトのうち森林作業システム高度化推進事業（森林作業道作設オペレーターの育成強化）について、その実施結果を取りまとめたものです。

当該事業では、簡易で丈夫な森林作業道を作設するオペレーターの育成強化を図ることを目的に、検討委員会の開催、オペレーター研修の実施、普及用マニュアルの作成及び普及用マニュアル検討会の実施等を行いました。本報告書では、これらの実施結果を記載したほか、第 3 章では、森林作業道作設技術に関する検討課題についてのアンケート結果を整理し、第 4 章では、平成 21 年度から実施してきたオペレーターの育成に関わる研修事業のとりまとめを行っています。

事業の実施並びに報告書の取りまとめにあたっては、林野庁及び関係各位のご指導、ご助言を多くいただきました。ここに記して感謝する次第です。

平成 30 年 3 月

一般社団法人 フォレスト・サーベイ
代表理事 黒澤 卓

目次

はじめに.....	1
第1章 事業の全体概要.....	3
1.1 事業の概要.....	3
1.2 事業の実施体制.....	4
第2章 実施内容.....	5
2.1 検討委員会の開催.....	5
2.2 オペレーター研修の実施.....	7
2.2.1 研修の概要.....	7
2.2.2 実施形態.....	7
2.2.3 受講生の募集.....	8
2.2.4 研修会場の選定.....	8
2.2.5 バックホウの確保.....	8
2.2.6 講師の確保.....	9
2.2.7 研修のカリキュラム.....	9
2.2.8 使用教材.....	11
2.2.9 安全管理.....	11
2.2.10 実施結果.....	12
2.2.11 受講生に対するアンケート結果.....	15
2.2.12 講師に対するアンケート結果.....	17
2.2.13 受講生の評価.....	18
2.2.14 運営管理者の総括.....	19
2.3 普及用マニュアルの作成.....	20
2.3.1 作成の概要.....	20
2.3.2 普及用マニュアルの内容.....	20
2.3.3 作成の手順.....	20
2.4 普及用マニュアル検討会の実施.....	21
2.4.1 検討会の概要.....	21
2.4.2 参加者の確保.....	21
2.4.3 室内会場の選定.....	21
2.4.4 検討会のカリキュラム.....	21
2.4.5 実施結果.....	22
2.4.6 アンケート結果.....	25
第3章 森林作業道作設に関する検討課題.....	26
3.1 調査概要.....	26
3.2 調査結果.....	26
第4章 これまでの研修事業のとりまとめ.....	30
4.1 これまでの研修事業.....	30
4.2 今後の課題.....	38

第1章 事業の全体概要

1.1 事業の概要

(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的な利用を図り、森林の公益的機能の高度発揮と持続的な林業経営を進めていくため、地域の状況に合った林業機械や作業システムを効率的に運用できる森林作業道の作設が必要となっていることから、簡易で丈夫な森林作業道作設技術を有するオペレーターの育成強化を図ることを目的とする。

(2) 事業の概要

林野庁作成の「研修補助教材 2014 急傾斜地やぜい弱地等での森林作業道づくり」（以下、「研修補助教材 2014」という。）のテキスト等を用いた研修と、地域における森林作業道作設オペレーター育成に必要な普及用マニュアルの作成及びその内容を検証するための検討会を実施した。

また、森林作業道作設に関する検討課題について、アンケート調査を実施した。

事業概要は、以下のとおりである。

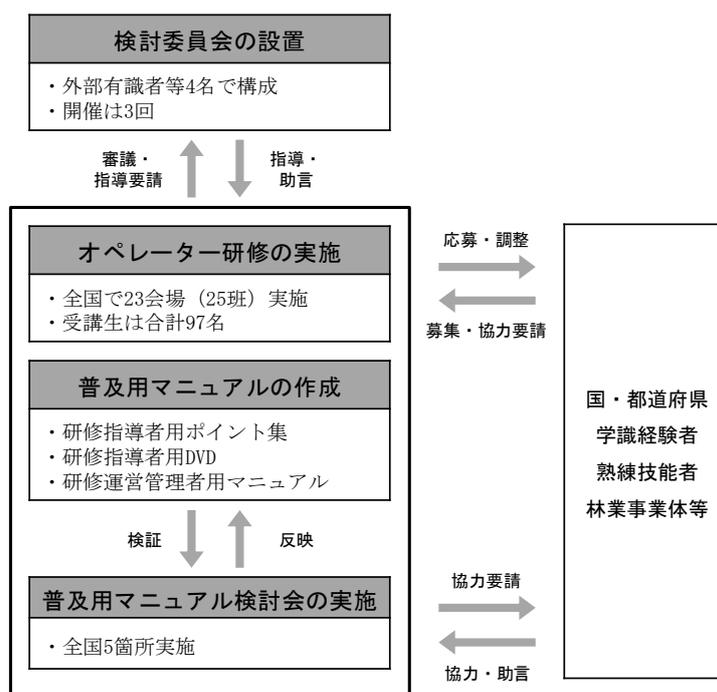


図 1.1 事業概要

(3) 事業名

平成 29 年度林業技術革新プロジェクトのうち
森林作業システム高度化推進事業（森林作業道作設オペレーターの育成強化）

(4) 事業期間

平成 29 年 5 月 19 日～平成 30 年 3 月 16 日

(5) 受託者

一般社団法人 フォレスト・サーベイ

〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地 日林協会館2階

Tel 03-6737-1297 Fax 03-6737-1298

1.2 事業の実施体制

(1) 事務局

本事業は、一般社団法人フォレスト・サーベイ（以下、「フォレスト・サーベイ」という。）の森林技能者育成事務局が実施した。事業の円滑な実施を図るために、技術指導役等からのアドバイスをを受け、統括・管理をする事務局長及びその補佐のもとに、業務ごとに責任担当者を配置し、他の業務との調整を図りつつ、適切な人員を配置する体制を構築した。

事務局の具体的な実施・管理体制は、以下のとおりである。

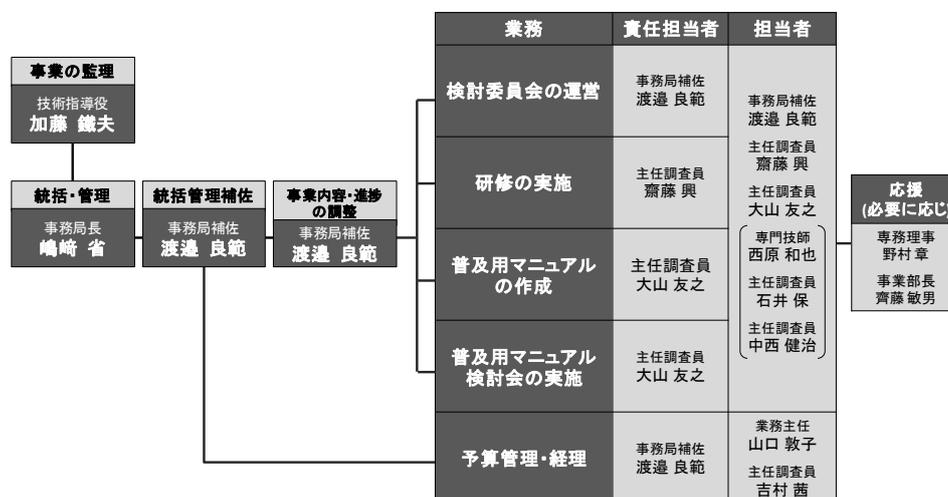


図 1.2 実施・管理体制図

(2) 検討委員会

事業を円滑かつ効果的に実施するため、森林作業道作設に関する学識経験や豊富な指導・作設経験等を有する者（4名）からなる検討委員会（座長 東京大学 酒井秀夫名誉教授）を設置し、事業の実施にあたり指導や助言をいただいた。

選任した検討委員は、以下のとおりである。

表 1.1 検討委員一覧

氏名	所属
鎌滝 晋	株式会社 森林テクニクス 業務部長
酒井 秀夫 (座長)	東京大学 名誉教授
仲尾 浩	有限会社 愛美林 本社統括本部代表取締役
山口 光洋	佐賀県 杵藤農林事務所 林務課 普及担当係長

※50音順

第2章 実施内容

2.1 検討委員会の開催

検討委員会は、計3回開催した。検討委員から、随時、必要な指導やアドバイスをいただいた。検討委員会の概要は、以下のとおりである。

表 2.1 検討委員会の概要（第1回）

開催日時	平成29年6月16日(金) 15:15~17:00
開催場所	東京都千代田区 日林協会館4階中会議室
出席者	【検討委員】(座長) 酒井 秀夫、仲尾 浩、山口 光洋 【林野庁】(研究指導課) 河合 正宏、田中 隆博 【事務局】 嶋崎 省、渡邊 良範、齋藤 興、大山 友之
議題 (説明内容)	(1) 事業の進め方について (2) 普及用マニュアルについて
審議等	議題(1)について ・検討会の時間配分は、マニュアルやDVDの内容を説明して議論するために必要な時間を確保する。 議題(2)について ・既存のテキストの関連ページを記載すると分かりやすくなる。 ・マニュアルを整備することは、円滑な運営に役立つだけでなく、事前のリスク管理の面からも必要である。万が一事故が起きた際、マニュアルが事前に整備されていたかどうか問われる。

表 2.2 検討委員会の概要（第2回）

開催日時	平成29年12月6日(水) 13:30~15:30
開催場所	東京都千代田区 日林協会館5階中会議室
出席者	【検討委員】 鎌滝 晋、(座長) 酒井 秀夫、仲尾 浩、山口 光洋 【林野庁】(研究指導課) 松山 康治、田中 隆博 【事務局】 嶋崎 省、渡邊 良範、齋藤 興、大山 友之
議題 (説明内容)	(1) 事業の進捗状況について (2) 普及用マニュアルについて
審議等	議題(2)について ・ポイントは、ポイントを見て何が重要なのかを分かるようにするため、その書き方を工夫する必要がある。 ・ポイント集の位置付けは、現場の中でちょっと見返すというもの。ポイント集は、重要な部分だけ抜き出し、具体的な説明は既存のテキストで再確認するよう誘導した書き方を要する。 ・インカム等、聞こえやすい通信機器を使うと受講生のストレスが違う。

表 2.3 検討委員会の概要（第3回）

開催日時	平成29年3月2日(金) 15:30~17:30
開催場所	東京都千代田区 日林協会館5階中会議室
出席者	【検討委員】(座長) 酒井 秀夫、仲尾 浩、山口 光洋 【林 野 庁】(研究指導課) 河合 正宏、松山 康治、田中 隆博 【事務局】 嶋崎 省、渡邊 良範、齋藤 興、大山 友之
議題 (説明内容)	(1) 事業実施の結果について (2) 普及用マニュアルについて (3) 森林作業道作設に関する検討課題について (4) 事業のとりまとめについて
審議等	<p>議題(1)について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大径木の伐根処理に時間がかかったという研修は、重機の大きさに問題があったことも考えられる。 ・受講生からヘアピンカーブの要望が多い理由は、作設の経験がないから学んでみたいという意見だろう。 <p>議題(2)について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・排水処理の項目に、轍を埋めて路面整備をする必要性について記載する。 ・スマホやタブレットを使い、傾斜や水平の確認やGPS測位、図面の確認ができる。これらを活用した指導が、今後、若い受講生にとって必要ではないか。 <p>議題(3)について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄鋼スラグ等の特殊な材料は、手に入りにくい場合は運搬コストがかさむ。 ・海外では、沢沿いに道を作れないといったルールがある。今後、森林認証の関係で日本でも求められる可能性があるかも知れない。 ・森林作業道は、林道より費用対効果はあまり重視しなくても良いと思う。 <p>議題(4)について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研修事業の効果として、全国的にオーソドックスな森林作業道が増えたように思える。

【検討委員会の開催】



2.2 オペレーター研修の実施

2.2.1 研修の概要

平成 22～25 年度に実施した「森林作業道作設オペレーター育成事業」での初級研修修了者や森林作業道作設経験者のうち基本土工を理解している者を対象に、森林作業道作設に必要な技術力の更なる向上を図ることを目指して、全国で 25 箇所程度を目標にオペレーター研修を実施した。

なお、多くの地域で森林作業道の作設技術が広く普及していくことが重要であることから、指導者研修等修了者が低位で、地域における育成体制も未整備である地域を優先的に実施することとした。

研修では、基本的な土工の復習に加え、応用土工（丸太組、洗越し、ヘアピンカーブ等）、急傾斜地やぜい弱地等での土工等に関する講義や現地の地形・地質等を踏まえた路線選定、研修会場の地形等に応じた森林作業道の作設実習、及び意見交換を実施した。

2.2.2 実施形態

都道府県との共催による「県共催型」と林業事業者等の職場内研修の支援による「職場内研修支援型（OJT 型）」の 2 つの方式で実施した。

県共催型は、オペレーター研修を主体的に進めることができる都道府県とフォレスト・サーベイが共同で開催する形式である。なお、都道府県が分担する業務のうち、現地研修の安全・進捗管理等については、都道府県の要請により他の林業関係団体に委託して対応したケースも含む。

職場内研修支援型は、オペレーター研修を主体的に進めることができる林業事業者等（以下、「実施事業者」という。）が開催し、研修の運営は、その実施事業体に委託して実施するものである。

また、フォレスト・サーベイと研修を運営する都道府県又は実施事業者（以下、「運営管理者」という。）との業務上の役割分担については、以下のとおりである。

○研修における役割分担

区 分	役割分担
フォレスト・サーベイ	<ul style="list-style-type: none">・ 受講の要件や研修カリキュラム等の提示及び応募内容等の審査・ 研修教材等の提供及び座学の実施・ 講師の選任、派遣の事務手続き・ 研修経費の支払い（講師の謝金・旅費等を含む）
運営管理者	<ul style="list-style-type: none">・ 研修計画書の作成・提出・ 研修会場の確保・準備・ バックホウの調達、研修に必要な消耗品の購入・ 講師との日程調整・ 受講生の募集、受講要件の確認（受講資格に係る修了証（写）の提出）・ 現地研修の安全・進捗管理等・ 研修実施結果の報告（実績報告書等の提出）・ 研修経費の請求

2.2.3 受講生の募集

オペレーター研修の受講生は、県共催型は都道府県、職場内研修支援型は実施事業体が募集した。また、受講生の受講要件及び受講資格は、技術力の更なる向上を図る目的から、以下のとおりとした。

○受講生の受講要件

- ・基本的な土工の考え方を理解して、次のいずれかに該当する者
 - －平成 22～25 年度「森林作業道作設オペレーター育成事業」の初級研修修了者
 - －国・県の実施した作業道作設研修を修了した者
 - －作業道作設経験を 1,000 時間以上又は 5 km 以上有する者

○受講生の受講資格

- ・労働安全衛生法の定める車両系建設機械（整地・運搬・積込み用及び掘削用、機体重量 3 t 以上）運転技能講習の受講者であること
- ・労働安全衛生法の定める伐木等の業務に係わる特別教育を受けている者であること
- ・本研修期間中も労働災害保険の適用を受けている者（農林業等の個人事業主については、特別加入労働災害保険に加入している者）であること

2.2.4 研修会場の選定

オペレーター研修の会場は、県共催型は都道府県、職場内研修支援型は実施事業体が選定した。研修会場は、路線選定や応用土工（丸太組、表土の利用、洗越し、ヘアピンカーブ等のいずれか）が実行可能な箇所とした。

また、補助事業の対象路線や国有林の素材生産請負箇所は対象外とし、森林所有者に作設延長についての確約ができないこと等の了承を得た上で、以下の研修会場の選定要件を踏まえた会場の確保を行うよう依頼した。

○研修会場の選定要件

- ・路線選定や応用土工（丸太組、洗越し等）が実施可能であること
（十分な踏査が行えるよう、実習会場とは別に路線選定のための会場を設けることも可能）
- ・座学予定箇所からアクセスがよいこと（目安として 30～40 分程度）
- ・研修中の路線変更が可能なこと
- ・保安林等制限林の場合、作業許可等必要な手続きを了していること
- ・2 班以上を同時実施する場合、2 班以上の同時実習が可能なこと

2.2.5 バックホウの確保

作設実習で使用するバックホウの車両サイズ等については、その地域の作業システムや一般的な幅員、研修実施主体の要望等を考慮し、講師の考えも確認して決定した。

バックホウの仕様は、①小旋回（狭い空間での作業）、②金属製履帯（横滑り防止・高い転圧効果）、③排土板付（土砂移動、機体の安定）、④旋回の切替え付（慣れた操作パターン）を推奨した。

2.2.6 講師の確保

オペレーター研修の講師は、平成 22～25 年度で実施した「森林作業道作設オペレーター育成事業」のうち指導者研修修了者から選任した。2 人の講師を選任し、研修途中で交代する場合もあった。講師には、運営管理者と研修会場の事前確認を行い、路線選定箇所の確認や、実習する工法の種類等を検討した上での指導をお願いした。

講師として指導した者は、県共催型、OJT 型をあわせて 25 名であり、以下のとおりである。

表 2.3 オペレーター研修講師一覧

都道府県	勤務先	氏名	回数	区分
青森県	有限会社 下久保林業	下久保 仁志	1	OJT型
岩手県	国立大学法人 岩手大学	高橋 健保	1	県共催型
岩手県	国立大学法人 岩手大学	菊地 智久	1	県共催型
宮城県	自営	中鉢 直邦	2	県共催型
山形県	有限会社 小関興業	小関 一也	1	県共催型
福島県	株式会社 アメリカ屋	吉田 徳義	1	県共催型
福島県	有限会社 豊田林業	豊田 新一	1	県共催型
新潟県	有限会社 丸実	後藤 勝徳	1	県共催型
富山県	中川林業	中川 慶一	1	県共催型
石川県	山本造林 有限会社	山下 悟	1	県共催型
静岡県	有限会社 愛美林	仲尾 浩	1	県共催型
愛知県	豊田森林組合	伊藤 浩二	1	県共催型
三重県	榎本林業 株式会社	榎本 慎一	0.25	県共催型
三重県	榎本林業 株式会社	榎本 琢磨	0.75	県共催型
京都府	京丹波森林組合	松下 信之	1	県共催型
兵庫県	北はりま森林組合	是常 健太郎	1	県共催型
和歌山県	紀中森林組合	山口 大輔	1	県共催型
岡山県	株式会社 森淵林業	森淵 百合明	1	県共催型
広島県	三次地方森林組合	水間 弘幸	1	県共催型
高知県	自営	武政 光夫	1	県共催型
佐賀県	佐賀県 杵藤農林事務所 林務課	山口 光洋	1	県共催型
佐賀県	グリーンワーカーズ	杉山 高広	1	県共催型
熊本県	自営	松延 重幸	1	県共催型
大分県	中津造林 有限会社	衛藤 亀鶴	1	県共催型
宮崎県	山之口造林 有限会社	尾上 秀樹	1	県共催型

※回数は研修 1 回（実質 4 日間）で 1 とする。

2.2.7 研修のカリキュラム

オペレーター研修では、「森林作業道作設指針」（平成 22 年 11 月 17 日、林野庁長官通知）に即した内容で、受講生の技術力の更なる向上を図ることを目指すこととした。

研修の標準的なカリキュラムは、以下のとおりである。

○研修の標準的なカリキュラム



※雨天時は、雨水の流れ方の確認、既設森林作業道の見学、意見交換等を実施する。

(1) 座学

座学では、森林作業道の役割や基本土工の復習、路線選定、応用土工、急傾斜地やぜい弱地等での作設、安全管理等についての講義を実施した。

(2) 路線選定実習

路線選定実習は、室内で図上演習を行った後、研修会場で現地踏査を実施した。現地踏査では、まず実習する路線について講師が選定理由やポイントを説明しながら線形を確認した後に、その先線又は周辺の林分を対象として、講師の指導の下で、既設道との取り付けや横断排水施設の設置、縦断勾配を意識した線形、沢の横断、ヘアピンカーブの設置等、具体的な線形を検討した。

(3) 作設実習

作設実習は、基本土工の確認をした後に、現地の地形等に応じた応用土工（表土や根株の利用、丸太組、洗越し、ヘアピンカーブ等）、急傾斜地やぜい弱地等での作設を実施し指導した。実施する応用土工の具体的な工法については、地形や地質状況等により講師の判断で選択することとした。

(4) 意見交換

意見交換は、作設技術の理解を深めるため、作設上の疑問点、不明点等について、受講生同士が話し合い、指導者との質疑応答を実施した。

【研修のカリキュラム】

	
座学	路線選定実習
	
作設実習	意見交換

2.2.8 使用教材

オペレーター研修では、テキスト「研修教材 2010 森林作業道づくり」（以下、「研修教材 2010」という。）や「研修補助教材 2014」を用いて、森林作業道作設指針を基本とする森林作業道の役割、作り方（基本土工、応用土工及び急傾斜地やぜい弱地等での作設）、路線選定や安全管理についての講義を実施した。また、現地で撮影した優良事例等の補助資料を活用した。

雨天時等により現地実習が実施できない場合には、既設森林作業道を見学するほか、「参考映像（DVD）」を使用し、森林作業道作設指針の内容や施工方法の再確認等を図った。

2.2.9 安全管理

支障木の伐倒やバックホウを操作する研修であることから、受講生、講師及び当法人担当者には、傷害保険に加入し、万が一の事故に備えた。

また、以下のとおり、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。

○安全管理の基本事項

- ・毎日の研修開始時に打合せ、危険予知活動、指差し唱和の実施
- ・始業時、終了時のバックホウの点検等の励行
- ・チェーンソー使用時の、防護服・防振手袋着用の徹底
- ・支障木の伐倒、バックホウの操作開始時には、周辺状況の確認及び合図の徹底
- ・バケットで押しながらの伐倒を禁止
- ・かかり木については、定められた方法による処理の徹底
- ・バックホウから離れる際は、エンジンの停止、ロックブレーキ、バケット・排土板の着地を徹底
- ・夏の研修では、熱中症予防対策、ハチ刺され防止対策等にも留意
- ・安全旗の掲揚、救急セットの準備、緊急連絡体制図の作成と掲示、部外者への研修実施を周知する看板設置、災害発生時の連絡事項の作成と配付

【安全管理】



危険予知活動



バックホウの点検

2.2.10 実施結果

オペレーター研修は、平成29年8月7日～平成30年2月23日の期間において、1班あたり受講生4名程度を基準として、県共催型では21県・22会場（24班）、職場内研修支援型では1事業体・1会場（1班）で実施した。受講生は県共催型で93名、職場内研修支援型で4名となり、合計97名が研修を修了した。

実施期間は、実質4日間（30時間程度）を標準とした。受講生の移動時間を考慮し、5日間（初日及び最終日は半日）で実施した場合もあった。

研修の実施状況及び研修受講生一覧は、以下のとおりである。

表 2.4 オペレーター研修（県共催型）の実施状況

No.	都道府県	会場	研修地 所有形態	研修実施日	研修 日数	受講生 人数
1	岩手県	岩手郡雫石町	私有林	9/12～9/15	4	5
2	宮城県	黒川郡大衡村	公有林	8/22～8/25	4	4
		黒川郡大衡村	公有林	9/26～9/29	4	3
3	山形県	西村山郡西川町	公有林	9/26～9/29	4	4
4	福島県	いわき市	私有林	1/16～1/19	4	5
5	栃木県	那須郡那須町	私有林	11/27～11/30	4	4
6	新潟県	五泉市	私有林	9/4～9/7	4	4
7	富山県	中新川郡立山町	公有林	10/3～10/6	4	5
8	石川県	羽咋郡志賀町	公有林	10/3～10/6	4	4
9	静岡県	駿東郡長泉町	公有林	1/15～1/18	4	5
10	愛知県	豊田市	私有林	10/10～10/13	4	4
11	三重県	度会郡度会町	私有林	9/12～9/15	4	3
12	京都府	京丹後市	私有林	8/29～9/1	4	4
13	兵庫県	神崎郡神河町	私有林	8/7～8/10	4	5
14	和歌山県	伊都郡かつらぎ町	私有林	9/4～9/7	4	4
15	鳥取県	八頭郡八頭町	公有林	8/22～8/25	4	4
16	広島県	三次市	私有林	9/26～9/29	4	4
17	高知県	香美市	公有林	9/25～9/28	4	3
18	佐賀県	嬉野市	公有林	11/27～11/30	4	7
19	熊本県	葦北郡芦北町	公有林	11/14～11/17	4	4
20	大分県	由布市	公有林	11/27～12/1	5	4
21	宮崎県	宮崎市	公有林	2/20～2/23	4	4
計						93

表 2.5 オペレーター研修（職場内研修支援型）の実施状況

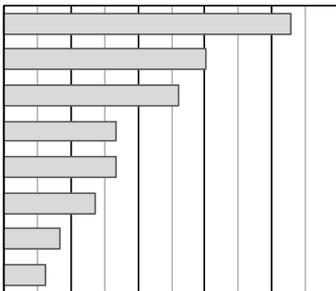
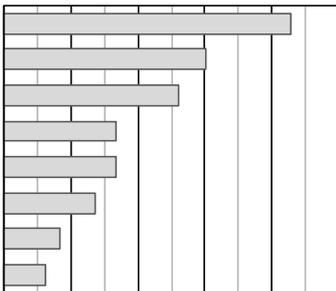
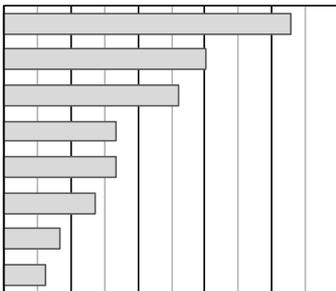
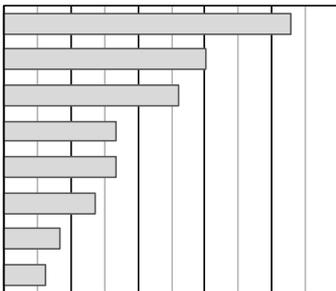
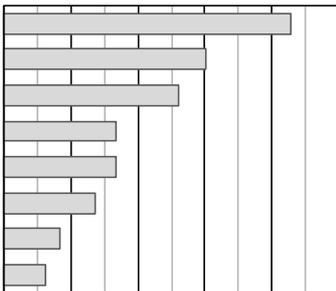
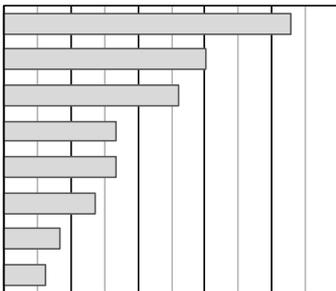
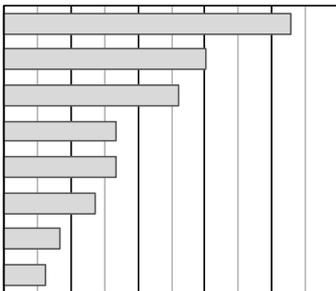
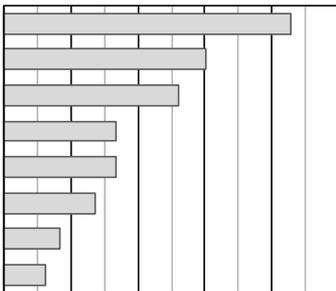
No.	都道府県	事業体名	研修地 所有形態	研修実施日	研修 日数	受講生 人数
1	青森県	青森県森林組合連合会	国有林	10/23～10/26	4	4
計						4

2.2.11 受講生に対するアンケート結果

受講生から、研修に対する評価・成果等を把握するため、受講生に対し、アンケート調査を行った。アンケート調査の結果概要は、以下のとおりである。

アンケート対象者	オペレーター研修 受講生 (97名)
アンケート実施日	各会場 研修最終日
アンケート回収率	100% (97名 / 97名)

○受講生に対するアンケート調査の結果概要

■ Q1-(1) オペレーター研修全体について			
項目	人数	割合	「大変良かった」と「良かった」の回答は、合計して10割程度となり、正しい作設方法や知らない作設技術が学べた、実際に作設することで良く理解できた、疑問に思っていたことが解消できた、基本を再確認できた等の理由があった。
①大変良かった	70	72.2%	
②良かった	26	26.8%	
③あまり良くなかった	0	0.0%	
④良くなかった	0	0.0%	
無回答	1	1.0%	
合計	97	100.0%	
■ Q1-(2) 講師について			
項目	人数	割合	「大変良かった」と「良かった」の回答は、合計して10割となり、工程ごとのポイントを丁寧に説明してくれた、どんな質問にも明確な回答をしてくれた、何がだめなのかアドバイスをしてくれた、自らの体験を交えた説得力のある話を聞いた等の理由があった。
①大変良かった	77	79.4%	
②良かった	20	20.6%	
③あまり良くなかった	0	0.0%	
④良くなかった	0	0.0%	
無回答	0	0.0%	
合計	97	100.0%	
■ Q1-(3) 実習期間について			
項目	人数	割合	「ちょうどよい」との回答が6割半程度となった。「短かった」が2割半程度となり、重機の操作時間が足りなかった、もっと応用土工を学びたかった等の理由があった。「長かった」が1割程度となり、待ち時間が長かった等の理由があった。
①長かった	9	9.3%	
②ちょうどよい	64	65.9%	
③短かった	22	22.7%	
④その他	2	2.1%	
無回答	0	0.0%	
合計	97	100.0%	
■ Q1-(4) 現地実習で難しかった項目について (2つ以内回答)			
	0% 10% 20% 30% 40% 50%		有効回答者数(96名)に対する比率は、「路線選定」との回答が4割半程度と最も多かった。次いで、「ヘアピンカーブ等」が3割程度、「盛土高・勾配」が2割半程度、「切土高・勾配」と「構造物」が1割半程度となった。「その他」の回答の中には、土量のバランス、洗越し、全体的に分かりやすくなくて難しく感じなかった等という意見があった。
路線選定			
ヘアピンカーブ等			
盛土高・勾配			
切土高・勾配			
構造物			
緑化方法			
水処理			
その他			

■ Q1-(5) 研修の成果について

項目	人数	割合
①大変向上した	40	41.2%
②向上した	54	55.7%
③あまり向上しなかった	2	2.1%
④向上しなかった	0	0.0%
無回答	1	1.0%
合計	97	100.0%

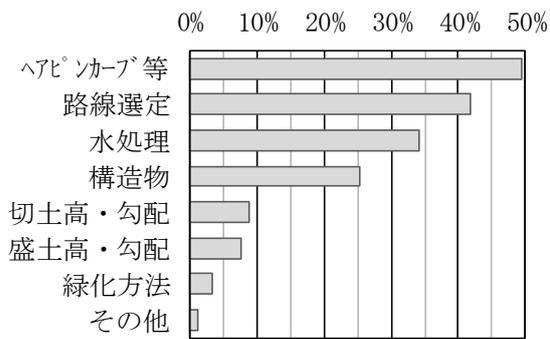
「大変向上した」と「向上した」の回答は、合計して9割半程度となり、現地会場でたくさん実践できた、それぞれの工程の目的が理解できた等の理由があった。「あまり向上しなかった」との回答は2件あり、技術は簡単に身に付かない等との理由があった。

■ Q2-(1) 今後の研修受講希望について

項目	人数	割合
①受講したい	91	93.8%
②受講する必要はない	6	6.2%
無回答	0	0.0%
合計	97	100.0%

「受講したい」との回答が9割半程度となった。「受講する必要はない」との回答は、職場内の後輩にも受講させたい、フォローアップのための研修に参加する前にもっと自らの経験を積む必要があると感じた等の理由があった。

■ Q2-(2) 今後更に学んでみたい項目について (2つ以内回答)



有効回答者数(91名)に対する比率は、「アピンカーブ等」との回答が5割程度と最も多かった。次いで、「路線選定」が4割程度、「水処理」が3割半程度、「構造物」が2割半程度、「切土高・勾配」と「盛土高・勾配」が1割程度となった。「その他」の回答の中には、架線集材を考慮した森林作業道づくりという意見があった。

■ Q3-(1) 今後の森林作業道作設業務への就労予定について

項目	人数	割合
①主に森林作業道作設業務	16	16.5%
②作設業務は他業務より多い	9	9.3%
③作設業務は他業務より少ない	37	38.1%
④主に他の業務	23	23.7%
無回答	12	12.4%
合計	97	100.0%

「作設業務は他業務より少ない」との回答が4割程度となった。「主に他の業務」が2割半程度となり、造林、伐木造材、集運材等があった。「主に森林作業道作設業務」が1割半程度となった。「作設業務は他業務より多い」が1割程度となった。

■ Q3-(2) 今後の森林作業道作設に係る指導業務に就労する割合について

項目	人数	割合
①指導業務が主体	5	5.2%
②指導業務が5割以上	5	5.2%
③指導業務が5割以下	9	9.3%
④指導業務はわずか	29	29.9%
⑤指導業務は無い	41	42.2%
無回答	8	8.2%
合計	97	100.0%

「指導業務は無い」との回答が4割程度となった。「指導業務がわずか」が3割程度となった。「指導業務が5割以下」が1割程度となった。「指導業務が主体」と「指導業務が5割以上」は、合計して1割程度であり、受講生が指導的立場となるケースは少ないようであった。

2.2.12 講師に対するアンケート結果

講師の意見を把握して、疑問や要望が多かった項目について以降の研修に反映させるため、講師に対し、アンケート調査を行った。

アンケート調査の結果概要は、以下のとおりである。

アンケート対象者	オペレーター研修 講師 (延べ 26 名)
アンケート実施日	各会場 研修終了後
アンケート回収率	96% (25 名 / 26 名)

○講師に対するアンケート調査の結果概要

■ Q1 オペレーター研修全体について		
項目	人数	割合
①大変良かった	9	36.0%
②良かった	15	60.0%
③あまり良くなかった	1	4.0%
④良くなかった	0	0.0%
無回答	0	0.0%
合計	25	100.0%

「大変良かった」と「良かった」の回答は、合計して9割半程度となり、受講生が真剣に研修に取り組んでいた、会場条件が良かった等の理由があった。「あまり良くなかった」との回答は1件あり、降雨のため作設条件が悪かったとの理由であった。

■ Q2 受講人数について		
項目	人数	割合
①多かった	3	12.0%
②ちょうどよい	22	88.0%
③少なかった	0	0.0%
④その他	0	0.0%
無回答	0	0.0%
合計	25	100.0%

「ちょうどよい」との回答が9割程度となり、受講生一人一人の作業時間が十分確保できた、十分な意見交換ができた等の理由があった。「多かった」が1割程度となり、受講生が多いと受講生1人当たりの作業時間が短くなる等の理由があった。

■ Q3 研修期間について		
項目	人数	割合
①長かった	1	4.0%
②ちょうどよい	17	68.0%
③短かった	6	24.0%
④その他	1	4.0%
無回答	0	0.0%
合計	25	100.0%

「ちょうどよい」との回答が7割程度となり、各種工法を指導できた等の理由があった。「短かった」が2割程度となり、悪天候で十分に指導できなかった、作業時間が足りなかった等の理由があった。「長かった」との回答は1件あり、経験者が多かったとの理由であった。

■ Q4 研修会場について		
項目	人数	割合
①大変良かった	1	4.0%
②良かった	17	68.0%
③あまり良くなかった	7	28.0%
④良くなかった	0	0.0%
無回答	0	0.0%
合計	25	100.0%

「大変良かった」と「良かった」の回答は、合計して7割程度となり、地形が目的の工法に適していた等の理由があった。「あまり良くなかった」が3割程度となり、地形や傾斜、土質が適さなかった、移動時間がかかった、大径木の伐根処理が大変だった等の理由があった。

■ Q5 受講生の技術について		
項目	人数	比率
①大変向上した	3	12.0%
②向上した	22	88.0%
③あまり向上しなかった	0	0.0%
④向上しなかった	0	0.0%
無回答	0	0.0%
合計	25	100.0%

「大変向上した」と「向上した」の回答は、合計して10割となり、工法を理解し取り組んでいた、受講生の操作技術が高く理解が早かった、森林作業道の基本的な考え方をまずは理解してもらえた、受講態度が非常に良かった等の理由があった。

■ 自由記入（研修で気づいたこと等）		
<ul style="list-style-type: none"> ・事前に机上で詳細に路線設計をしておくことで、現地踏査した時に無駄を少なくできるということを学べた。 ・研修内容に適している研修会場を選定することが大切である。 ・バックホウが大きいと横になっての履帯での転圧ができず、路肩部分の転圧が不十分になりがちで、雨水による盛土法面の侵食が心配である。 ・レンタルしたバックホウの爪が平爪だったため、細かい作業がやりにくかった。レンタルの際には、爪の形状もリクエストした方が良い。 ・支障木を処理する作業があるため、バックホウは防護柵等を装備した仕様でなければならない。 ・支障木は、全て伐り捨てたため、もったいないと感じた。 		

2.2.13 受講生の評価

受講生 97 名に対して、講師が評価した。研修途中で講師が代わった場合には、複数の講師が 1 人の受講生を評価したため、延べ人数は 105 名となった。

講師が評価する項目は「受講態度」、「工法理解」、「作設技術」及び「総合評価」とし、以下の区分により評価した。

■受講態度

区分	延人数	割合
A	60	57.1%
B	44	41.9%
C	1	1.0%
D	0	0.0%
E	0	0.0%
合計	105	100.0%

■作設技術

区分	延人数	割合
A	44	41.9%
B	34	32.4%
C	20	19.0%
D	7	6.7%
E	0	0.0%
合計	105	100.0%

■工法理解

区分	延人数	割合
A	43	41.0%
B	51	48.5%
C	11	10.5%
D	0	0.0%
E	0	0.0%
合計	105	100.0%

■総合評価

区分	延人数	割合
A	45	42.9%
B	52	49.4%
C	5	4.8%
D	3	2.9%
E	0	0.0%
合計	105	100.0%

※評価区分 A：かなり良い、B：良い、C：普通、D：現状不十分だが今後改善される見込みあり、E：問題あり

2.2.14 運営管理者の総括

各会場の運営管理者から提出された実績報告から、研修の評価や今後の研修実施に向けての課題等をまとめた。

運営管理者によるオペレーター研修の総括は、以下のとおりである。

○運営管理者によるオペレーター研修の総括

■ 研修の評価について
<ul style="list-style-type: none">・受講生は、普段の業務では携わることがなかった机上での路線案の作成をすることで、施業団地における全体的な路網計画の重要性が理解できたと思われる。・現地踏査にあたり、作設予定地だけでなく周辺林分全体を踏査することで、効率的な作業システムとそれに合わせた路網配置計画の重要性について理解を深めることができた。・受講生は、丸太組の経験が無かったことから、カリキュラムの中に組み入れて実習を行った。・研修会場はぜい弱地であったため、基本的な土工だけではなく、段切段盛を丁寧に行うことで、路面全体を均一に締め固め、路体強度が増した森林作業道を作設した。・作設後 1 年を経過する既設道を見学した。表土を盛土のり面に利用した箇所では、草本類が繁茂しており緑化促進の効果が確認できた。・講師は、豊富な知識及び経験に基づき作設技術を実演しながら適時適切な指導を行い、限られた時間の中で最大限の効果が得られるよう技術の伝授に努めていた。・県で作成した「災害に強い森林作業道の作設マニュアル」を配布し、森林作業道の必要性について説明し理解を深めた。
■ 研修の問題点について
<ul style="list-style-type: none">・研修期間が、それぞれの職場の現場作業の適期と重なると受講生の確保が困難になる。研修日程が 4 日間と長いことから、年度当初から研修計画を周知しておくことが必要であると感じた。・研修では、0.25 m³のバックホウを使用した。近年は機械の大型化が進み、0.45 m³かつグラブ機能を持った重機による作業道作設が主流であるため、それに合わせて研修使用重機も検討していく必要がある。・悪天候により、現地実習の時間が短くなってしまった。・雨天の影響により、ヘアピンカーブの実習が中途となってしまった。雨天時における臨機応変で効果的な研修の実施が課題である。
■ その他
<ul style="list-style-type: none">・研修会場は、大径木や二又木が多数あったが、受講生同士が協力して支障木伐倒を行ったため、スムーズに研修を進めることができた。・研修期間中に得られた技術と知見は多く、受講生だけでなく運営管理者側にとっても非常に有意義な研修であった。今後も継続的な研修を開催して、人材の育成に努めるとともに、運営管理者も技術力向上を図っていきたい。・指導者に対しても、森林作業道作設の新しい技術や考え方を学べる機会があると良い。・作設オペレーターが不足している。既にいる作設オペレーターの技術力向上のための研修だけではなく、人材確保に有効な研修も必要である。

2.3 普及用マニュアルの作成

2.3.1 作成の概要

今後、森林作業道の作設技術を広く普及するためには、地域レベルで森林作業道作設オペレーターの育成研修を効果的・効率的に実施する必要がある。

このため、これまでの研修実績等から、指導者が持つノウハウや資料等を収集・分析して研修指導者用ポイント集及びその補完教材としての研修指導者用 DVD を作成した。また、研修実施にあたって効率的な運営を図るための研修運営管理者用マニュアルを作成した。

2.3.2 普及用マニュアルの内容

普及用マニュアルの内容は、以下のとおりである。

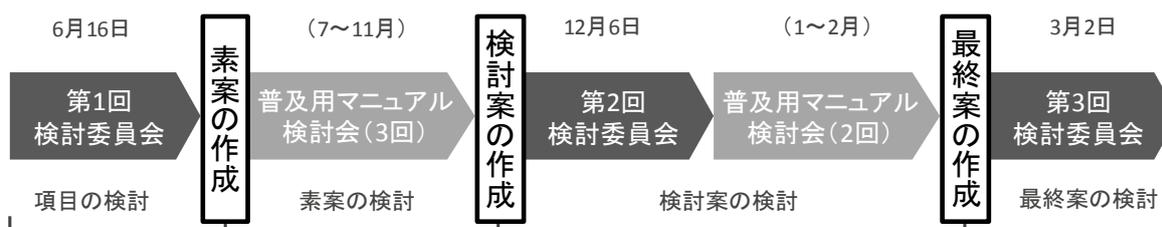
表 2.7 普及用マニュアルの内容

項目	内容
研修指導者用ポイント集	研修指導者が、研修の際に有効に活用できるように、指導すべきポイントや指導者としての心得等をまとめた冊子
研修指導者用 DVD	研修指導者用ポイント集を補完する DVD
研修運営管理者用マニュアル	都道府県担当者等の研修運営管理者が、研修を効果的かつ効率的に運営管理できるように、研修準備から終了までの段取りや留意点等を記載した冊子

2.3.3 作成の手順

普及用マニュアルの作成フロー図については、以下のとおりです。

○普及用マニュアルの作成フロー図



第1回検討委員会で、普及用マニュアルの項目や内容を提示し指導・助言を受けた後、修正等を行い、普及用マニュアルの素案を作成した。

素案について、普及用マニュアル検討会を3回実施し参加者に意見を伺い、検討案を作成した。

検討案について、第2回検討委員会及び普及用マニュアル検討会を2回実施して、再度修正等を行い、最終案を作成した。

2.4 普及用マニュアル検討会の実施

2.4.1 検討会の概要

地域における森林作業道作設オペレーター育成に必要な普及用マニュアルの作成にあたり、作成内容が現場に即したのかを検討し、盛り込むべき内容等について確認することを目的として、普及用マニュアル検討会を実施した。

検討会では、普及用マニュアルについて参加者に説明し意見を伺った。

2.4.2 参加者の確保

参加者は、平成 26～28 年度に実施した「森林作業道作設オペレーターの育成強化事業」に係るオペレーター研修の講師経験者、都道府県担当者等の運営管理者及び検討委員とし直接案内をした。

参加者数は、1 箇所あたり 10 名程度とし、その内訳は講師経験者 5 名程度、運営管理者 5 名程度とした。

2.4.3 室内会場の選定

意見交換をする室内会場は、参加者全員が意見交換でき、必要な機材（プロジェクター、スクリーン、ホワイトボード及びノートパソコン等）が使用できる規模の会議室を確保した。

当日、検討会が円滑に運営できるよう室内会場の利用時間、事前の準備、事後の片付け等について、室内会場側と事前に連絡調整した。

2.4.4 検討会のカリキュラム

検討会は、1 箇所あたり 1 日行程で実施した。

検討内容は、①研修指導者用マニュアル（案）、②研修指導者用 DVD（案）、③研修運営管理者用マニュアル（案）の 3 項目であり、それぞれの作成作業の進捗状況を勘案しつつ、十分な議論ができるよう適切な時間を設定した。

普及マニュアル検討会の日程（例）は、以下のとおりである。

表 2.8 普及用マニュアル検討会の日程（例）

時 間	内 容
10 : 00 ~ 10 : 15	開会（挨拶、参加者紹介等）
10 : 15 ~ 12 : 15	検討①：研修指導者用マニュアル（案）について
12 : 15 ~ 13 : 00	（昼休憩）
13 : 00 ~ 13 : 45	検討②：研修指導者用 DVD（案）について
13 : 45 ~ 15 : 15	検討③：研修運営管理者用マニュアル（案）について
15 : 15 ~ 15 : 30	閉会（挨拶、アンケート記入等）

2.4.5 実施結果

検討会は、平成29年7月26日～平成30年2月15日の期間において、5会場で実施した。検討会の実施状況及び5会場の各概要は、以下のとおりである。

表 2.9 普及用マニュアル検討会の実施状況

開催日	開催場所	参加者数		
		講師経験者	運営担当者	合計
7/26	静岡県浜松市	5	2	7
8/21	岩手県盛岡市	4	2	6
11/24	広島県広島市	4	3	7
1/10	佐賀県鳥栖市	5	5	10
2/15	栃木県宇都宮市	4	3	7
合計		22	15	37

表 2.10 普及用マニュアル検討会（静岡会場）の概要

開催日時	平成29年7月26日(水) 10:00～15:30			
開催場所	静岡県浜松市 浜松市福祉交流センター41 会議室			
参加者	区分	氏名	所属先	
			都道府県	名称
	講師経験者	原田 竜一	岐阜県	HRD FOREST 原田林業
		吉良 達	静岡県	フォレストテクニク 株式会社
		藤井 義人	静岡県	静岡県森林組合連合会
		増田 暁三	静岡県	静岡県森林組合連合会
		伊藤 浩二	愛知県	豊田森林組合
運営担当者	岩崎 雄一郎	静岡県	経済産業部 森林・林業局 森林整備課	
	荒生 安彦	静岡県	経済産業部 東部農林事務所 森林整備課	
検討委員	仲尾 浩	-	有限会社 愛美林	
主な意見等	<ul style="list-style-type: none"> ・講師が、研修前や研修中に指導方法を確認する「虎の巻」となる。講師がどう指導したらよいかを整理する。 ・排水処理は、強固な路体とするために必要である。 ・排水のポイントは、「安定路盤の確保には、集排水が重要ということ」であり、このポイントについてどう指導するかを書くといよい。 ・登坂方法について、ヘアピンカーブとスイッチバックの2通りの考えがある。 ・事故が発生することのデメリット（身体的、経済的、経営的）を説明し、安全管理の必要性を記載する。 ・研修では、どのような時に事故が発生しやすいかを記載し注意を促す。 ・研修に係る費用はどのくらいかが気になる。費用項目一覧があると参考になる。 ・講師を依頼する場合、どうやって講師の連絡先等を調べたらよいか。 			

表 2.11 普及用マニュアル検討会（岩手会場）の概要

開催日時	平成 29 年 8 月 21 日(月) 10:00～15:30			
開催場所	岩手県盛岡市 いわて県民情報交流センター会議室 807			
参加者	区分	氏名	所属先	
			都道府県 名称	
	講師経験者	下久保 仁志	青森県	有限会社 下久保林業
		西間 薫	岩手県	西間林業
		高橋 健保	岩手県	国立大学法人 岩手大学
		菊地 智久	岩手県	国立大学法人 岩手大学
	運営担当者	佐々木 誠一	岩手県	農林水産部 森林整備課
立花 真一		岩手県	農林水産部 森林整備課	
検討委員	鎌滝 晋	-	株式会社 森林テクニクス	
主な意見等	<ul style="list-style-type: none"> ・指導すべき項目を指導したかどうかのチェックリストがあればよい。 ・表土の除去について、細根等は少し残すと強度があるという話もある。 ・洗越しは、寒冷地では平時に上部を流下させていると凍結し、走行に支障がでる可能性がある。洪水時のみ上部を流下させる等の工夫が必要である。 ・受講生が何を求めているか、コミュニケーションをとることが重要である。 ・木材を移動させる場合、防護柵を備えたバックホウを使用しなければならない。 ・作設実習の際、受講生の 1 回あたりの操作時間の目安はどのくらいか。 ・受講生の募集の際には、会場の選定を済ませ研修内容を明示すべきである。 			

表 2.12 普及用マニュアル検討会（広島会場）の概要

開催日時	平成 29 年 11 月 24 日(金) 10:00～15:15			
開催場所	広島県広島市 広島オフィスセンターF会議室			
参加者	区分	氏名	所属先	
			都道府県 名称	
	講師経験者	山田 尚弘	兵庫県	株式会社 山田林業
		是常 健太郎	兵庫県	北はりま森林組合
		森淵 百合明	岡山県	株式会社 森淵林業
		安田 孝	広島県	有限会社 安田林業
	運営担当者	山本 紀文	広島県	農林水産局 林業課
西本 健治		広島県	農林水産局 林業課	
大迫 哲也		広島県	農林水産局 林業課	
検討委員	山口 光洋	-	杵藤農林事務所 林務課	
主な意見等	<ul style="list-style-type: none"> ・写真はわかりやすいように加工した方がよい。 ・根曲りは、積雪でも発生するので、根曲りだけでは地表の移動を判断できない。 ・締固めを 30cm とする理由を記載する。 ・路体補強の丸太構造物と混同していることがある。のり尻を安定させる丸太組との違いを説明する必要がある。 ・路線選定は、初級者研修に必要なものか。 ・持参しなければ受講させないくらい、防護服等の着用義務を徹底させる。所持の有無を事前に確認してもよい。 			

表 2.13 普及用マニュアル検討会（佐賀会場）の概要

開催日時	平成30年1月10日(水) 10:00～15:15			
開催場所	佐賀県鳥栖市 サンメッセ鳥栖 301 会議室			
参加者	区分	氏名	所属先	
			都道府県	名称
	講師経験者	横尾 新二	福岡県	新誠木材
		杉山 高広	佐賀県	グリーンワーカーズ
		松延 重幸	熊本県	自営
		工藤 洋一	大分県	久大林産 株式会社
		衛藤 亀鶴	大分県	中津造林 有限会社
	運営担当者	小杉 茂	佐賀県	農林水産部 林業課
		杉山 英雄	熊本県	農林水産部 森林局 森林整備課
		塩崎 雄理	熊本県	林業研究指導所
田口 孝男		大分県	農林水産部 森林整備室	
	岡部 佑樹	大分県	農林水産部 森林整備室	
検討委員	山口 光洋	-	杵藤農林事務所 林務課	
主な意見等	<ul style="list-style-type: none"> ・文章の中でも重要な箇所は、文字色を変えるなどして、よくわかるようにする。 ・文章が長いと読まないのではないかな。もっとコンパクトにした方が良い。 ・チェックリストには、記載ページ等を示しておくとうれしい。 ・履帯による転圧の説明で、走行の安全を確保することも追加する。 ・受講生が持参すべきものも表にしてほしい。 ・新たに講師となる者が指導者研修未修了者の場合、作設指針等の基本に沿って指導できるかが懸念される。 			

表 2.14 普及用マニュアル検討会（栃木会場）の概要

開催日時	平成30年2月15日(木) 10:00～15:15			
開催場所	栃木県宇都宮市 宇都宮市民プラザ会議室2			
参加者	区分	氏名	所属先	
			都道府県	名称
	講師経験者	草野 一明	福島県	真名畑林業 有限会社
		豊田 新一	福島県	有限会社 豊田林業
		吉田 徳義	福島県	株式会社 アメリカ屋
		吉崎 進	茨城県	美和木材協同組合
	運営担当者	今井 博代	栃木県	環境森林部 林業木材産業課
塩田 敦史		栃木県	県北環境森林事務所 林業経営課	
馬場 勝美		福島県	公益社団法人 福島県森林・林業・緑化協会	
主な意見等	<ul style="list-style-type: none"> ・「排土板を多用すると、なかなか締め固まらない」という表現では、排土板の使用が敬遠されてしまう可能性がある。むしろ、正しい作業手順を示すべきである。 ・洗越しの適地として、「沢の両側に”ゆとり”があるところ」という表現は、あいまいであり、「沢の両側に向かって路面高を確保できるところ」等と具体化させる。 ・急傾斜地における切土が高い場合の対応策として、丸太柵を紹介しているが、丸太組も有効である。 ・ぜい弱地の写真は、ぜい弱地に見えず、事例写真としてのインパクトが弱い。 ・会場の設定において、保安林は急な変更が難しい。留意点として記載してはどうか。 			

2.4.6 アンケート結果

普及マニュアルの改善すべき点を整理するため、参加者に対し、アンケート調査を行った。アンケート調査の結果概要は、以下のとおりである。

アンケート対象者	検討会参加者（37名）
アンケート実施日	各検討会 終了後
アンケート回収率	84%（31名 / 37名）

○普及マニュアル検討会参加者に対するアンケート調査の結果概要

■ 自由記入（普及マニュアルについて意見）	
● 研修指導者用ポイント集	
<ul style="list-style-type: none"> ・ポイント表記にして、指導者に対して分かりやすくすること。 ・1つ1つの工法を詳しく記載してほしい。 ・対象者と想定されるこれから指導を行おうとする者は、ある一定の技術を持つ者であると考えられるため、技術よりも指導の心得の箇所を増やすべきである。 ・「研修教材 2010」を見る限り、基本土工と応用土工が何を示しているのか分からない。研修指導者用ポイント集では明確にしてほしい。 ・表土の表記について問題がある。基本土工では「表土の除去」と記載されている一方、応用土工では「表土の利用」の記載がある。基本とはどんな状況でも守られるべき土台となるものを指す言葉であり、状況によって捨てたり使ったりする技術というのは基本とは呼ばない。「基本土工」を「基本的土工」と柔らかな表現にしたほうが良い。また、「表土」そのものの言葉を分かりやすく、明確なものに変える必要がある。 ・盛土基礎部を作設する際、どの位置からバケットをもって行けば良いのかが初級者には分かりにくいので、何度程度で床を作り始めれば適切な盛土勾配が作設できるかを示すべきであろう。確かに、これは地山の勾配で変化してくるため一概には言えない部分ではある。しかし、盛土勾配のみだともっとわかりづらいと思いで、何とか工夫してもらいたい。 ・ヘアピンカーブとスイッチバックについて、それぞれの長所と短所、施工上の留意点を記載してはどうか。 	
● 研修指導者用 DVD	
<ul style="list-style-type: none"> ・カメラの角度がもっと多方面であれば、分かりやすいと思う。 ・ドキュメント方式など、実際の現場での様子が客観的にわかるものが良い。 ・映像を全て必要なのか。 	
● 研修運営管理者用マニュアル	
<ul style="list-style-type: none"> ・研修運営管理用マニュアルは、項目と Memo のバランスが良く分かりやすい。 ・経費区分が分かる表を作成してほしい。 ・指導者リストの問い合わせ先を知りたい。 ・遠方の講師だけが新しい考え方をを持っているとは言えないので、表現ぶりを変える必要がある。 	

第3章 森林作業道作設に関する検討課題

3.1 調査概要

森林作業道の作設について、「オペレーターが身に付けるべき技術」や「新たに蓄積された技術」、「今後の課題」についてアンケート調査を実施した。

アンケート対象者は、オペレーター研修の講師及び普及用マニュアル検討会の参加者とした。

アンケート対象者	オペレーター研修 講師 (25名)	検討会参加者 (37名)
アンケート実施日	各会場 研修終了後	各検討会 終了後
アンケート回収率	96% (24名 / 25名)	84% (31名 / 37名)

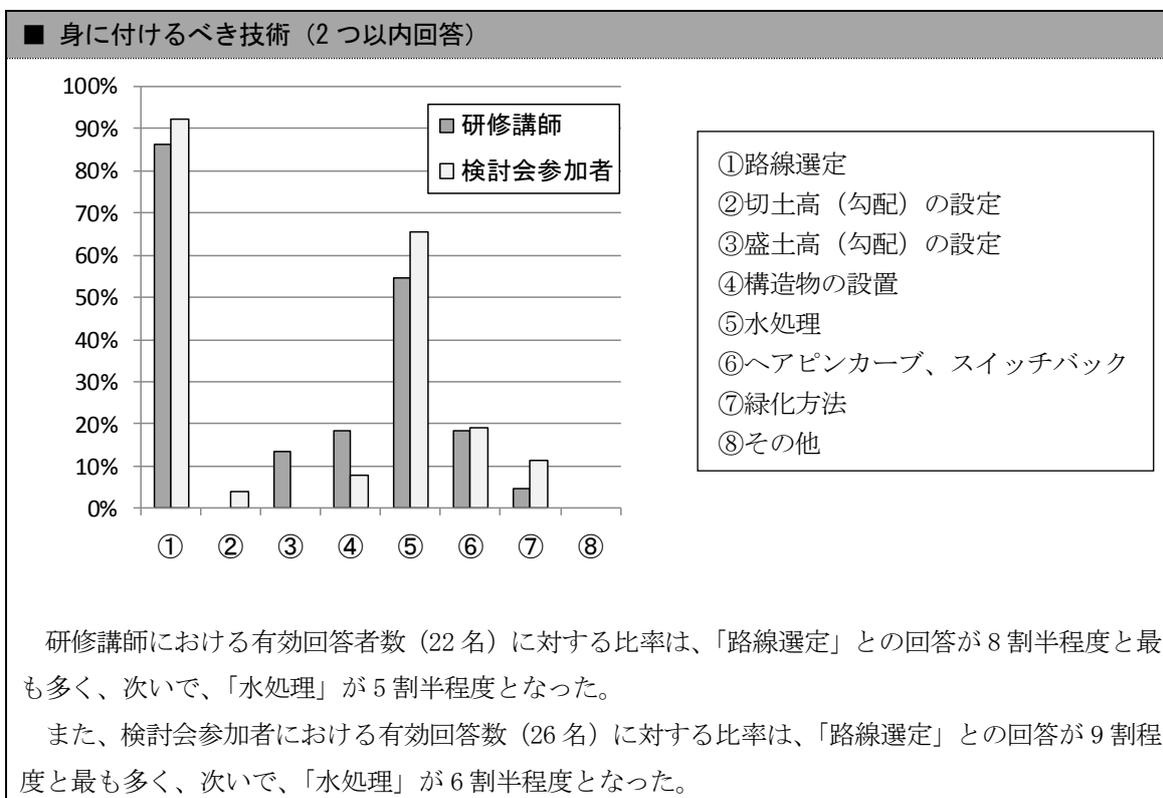
3.2 調査結果

アンケート調査の結果は、以下のとおりである。

(1) 身に付けるべき技術について

森林作業道作設オペレーターが身に付けるべき技術について、多くの者が路線選定をあげており、以下、水処理、ヘアピンカーブ・スイッチバック、構造物設置、緑化方法の順となっている。

森林作業道を維持する上で水処理が特に重要であり、それを路線選定時に検討すること、つまり適正な位置での排水処理が可能な線形を計画することが作設オペレーターに求められている重要な技術といえる。



● 路線選定

- ・ 図上と現地踏査を十分に検討して、より良い路線を選定し、雨水の排水場所を設定する技術が必要である。
- ・ 作業道の最大の問題点は、各種の(雨水・沢水・湧水)対応を考える上で、路線選定は極めて重要な位置を占める。図上も大切であるが、踏査を確実に実施すべきである。
- ・ 路線選定は、生産事業での損益に関わってくるので大変重要だと思う。
- ・ 路線選定は、所有者の意見を聞いてオペレーターが行うことで長く使える道ができると思う。
- ・ 既設路網や専用道・林道計画、全体計画を考えた路網選定が必要ではないか。
- ・ 踏査でしっかりとしたところに路線を選定できないと、道を作設しても壊してしまう。
- ・ 壊れない道作りのためには、切土・盛土の土量を出来るだけ少なくすることが大切だと思う。また林内の搬出材積も考慮しなくてはならない。
- ・ 作業システムによって作業道の作り方を変える事も重要である。
- ・ 近年の木材搬出について、長距離が増えてくる傾向にある。いかにホイール系の車両を施業地の近くまで乗り入れて、搬出コストを低減するかが課題となる。そのために必要なのが路線選定とヘアピンカーブ作設の技術である。
- ・ 作設技術が高くても線形が良くなければ、良い道はできない。
- ・ 様々な作業効率を考えた路線の選定が重要である。
- ・ 短期における生産性を重視するあまり、過度な路網密度計画となる傾向がある。
- ・ 収穫作業の一部であるので現地の地形、林分に合った現場設計ができなければならない。
- ・ 環境への影響も考えた路線選定が必要である。
- ・ 山を見る力を身につけることが大切で、雨水の流れや土質を知ることができるようになる。
- ・ 施工後に修正がきかないので特に重要と思われる。

● 盛土高（勾配）

- ・ 切土主体の道作りを行ってきた人が多いと思うが、盛土が欠かせない作業道作りでは、切土と盛土をイメージした路線選定が重要で、とりわけ路肩と盛土のり尻の位置を斜面に見出す事が大切と考える。

● 構造物

- ・ 条件の悪い場所での施工が増えていく中、水処理と急傾斜地での対策法を身に付ける事は丈夫な道を作るにあたって大事な事だと思う。
- ・ 丸太組についての理解度の向上が必要。路体構造物か、のり面保持構造物なのか区別する。

● 水処理

- ・ 水処理の是非が、道の維持管理に後々大きく影響する。
- ・ 作設・搬出後の水処理の場所を見極める技術が必要である。
- ・ 道が崩壊する原因は水である。
- ・ 作業道は土でつくるので水処理が一番大切である。
- ・ 水処理は絶対的な手法がないと思うので各地域や地方での成功例や失敗例を踏まえながら様々な考え方や作設方法を学ぶべきだと思う。
- ・ 道が壊れる原因で一番多いのが水だから、抜いて良い場所、抜いてはいけない場所を理解する。

● ヘアピンカーブ

- ・ヘアピンは土の移動等、事前の段取りが重要である。
- ・搬出距離の遠距離な施業地が多くなり、タイヤ車輛(2t ダンプ等)の使用が多くなるため、ヘアピンカーブの作設が多くなる傾向にある。
- ・ヘアピンカーブを上手く作設することで、高低差をカバーできる。

● 緑化方法

- ・施工者は完成を最終ゴールとしがちなので、いち早く緑化して雨水による侵食を和らげ、盛土を強化させるといった、その後の管理を担う土地所有者の発想もある程度考慮する必要がある。

(2) 新たに蓄積された技術について

新しい技術としては、地盤改良剤やコンクリート2次製品等の利用があった。これらは、今までよりも奥地林での施業を実施するため、急傾斜地やぜい弱地等での森林作業道が作設されており、土構造や簡易構造物だけでは、作設が困難になってきていることが原因と考えられる。

また、これから導入したい技術としてドローンの活用が挙げられている。ドローンによる空からの映像があれば、路線選定や作設時に多くの情報を得ることが可能となり、全体像を考慮しながら道づくりができると考えられる。

■ 新たに蓄積された技術

- ・排水技術について、構造物での排水も場所によっては考えたい。
- ・地盤改良剤(セメント系固化材)による軟弱地の補強。
- ・作業道を作設する技術工法として、林業専用道の設計で土木の要素を取り入れた、専用道規格相当で設計施工を考えている。
- ・屋根型作業道。
- ・大型土のうを利用した土留、盛土。
- ・ドローンによる路線選定。
- ・L字コンクリートを法尻土留工に活用しようと思っている。

(3) 森林作業道作設の今後の課題について

今後の課題として、人材育成、作業道の多様化、新規技術の導入が挙げられた。

人材育成では、若手オペレーターの育成や作設技術を有する者の活用方法、地域での情報共有が課題という意見があった。作業道の多様化では、目的により森林作業道の作設や管理の方法を変えていくべきだとの意見があった。新規技術の導入では、機械の大型化に対応した路体支持力の強化方法やGIS・GPSの活用という意見があった。

この他に、森林作業道作設における費用対効果の考え方や林地の集約化も課題として挙げられた。

<p>■ 森林作業道作設の今後の課題</p>
<p>● 人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・若手の作設オペレーターの育成が重要である。各事業体で十分機械操作に慣れること、経験を積むことが必要。 ・技術指導があっても、実際に導入に結びつかなければ意味がないので、補助事業の採択要件となるように各県で制度を合わせる必要がある。 ・課題が多いため、意見交換の場が必要に思う。 ・後継者の育成、地域間での作業員同士の技術交流の機会が少ないので、作業道コンクールの実施や優良・不良事例の取りまとめを行っている。
<p>● 作業道の多様化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日常使うための路網か施業時のみ使う路網かで、仕上げる内容が変わるので区分したらどうか。 ・森林作業道では、トラック等の走行かフォワーダ等の走行かを決めて指導する必要がある。 ・しっかり転圧していても壊れてくる箇所がある。作業終了後のメンテナンスを行うことが重要であると思う。
<p>● 新規技術の導入</p> <ul style="list-style-type: none"> ・来年度から GPS の精度が大幅に向上されることから、作業道の路線選定などでも GIS・GPS の技術を積極的に導入する方向でテキストも作った方が良いのではないかと。 ・接地圧の高いホイール系車両を林内で使用するための路体強度が必要である。
<p>● その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・短期における生産性を重視するあまり、過度な路網密度や山地傾斜にそぐわない幅員での作設等の是正が必要である。 ・木の生長に伴い、間伐に使用する機械は大きくなり幅員も広がる。なるべく切土高を低く設定したいが、限られた範囲での施工となると、急な箇所や沢等を避けられない。なるべく多くの土地所有者を取りまとめる事が課題である。 ・森林作業道での災害事例を調査し、原因を考える。 ・間伐の場合の収穫量と延長のバランスが課題。1m の投資に対する収穫量 m^3 からも路網設計をしている。

第4章 これまでの研修事業のとりまとめ

4.1 これまでの研修事業

森林作業道作設オペレーターの育成研修は、平成 21 年度（補正）から平成 29 年度まで、実質 8 年間にわたり継続実施をされてきた。

これまでの研修種別は、以下のとおりである。

表 4.1 これまでの研修種別

種 別	内 容
指導者研修	指導者研修（平成 21～25 年度）は、森林作業道作設技術を普及する研修において、講師として「森林作業道作設指針」に則った指導を行う者を育成するために実施された。研修は、上級者、中級者、指導者を対象に 3 研修を実施した。
フォローアップ研修 （オペレーター研修）	フォローアップ研修（平成 21～25 年度）及びオペレーター研修（平成 26～29 年度）は、初級レベルの研修修了者または、基本土工を理解し十分な作設経験を有する者を対象に、路線選定や応用土工の理解を主目的に実施された。
初級研修	初級者研修（平成 21～25 年度）は、森林作業道を作設し始めた者、または始めようとしている者を対象に、森林作業道の特徴や基本土工の理解を主目的に実施された。

■ 平成 21 年度（補正）

【事業名】

先進林業機械導入・オペレーター育成促進緊急対策事業のうち路網作設オペレーターの養成等

【事業目的】

我が国の林業が厳しい経営状況にあるなかで、それらを打破するために基礎的な生産基盤である路網（作業道等）の整備が緊急の課題となっているが、丈夫で簡易な森林作業道を作ることができるオペレーターが不足している。そのため、これから作業道づくりに取り組む初級者を対象に、丈夫で簡易な森林作業道を作設するオペレーター（1,000 人程度を目標）の養成研修を実施した。

【事業内容】

（1）指導者の養成・確保

森林作業道の作設初級者に対する養成研修を実施するためには、多くの指導者を養成する必要があることから、はじめに指導者養成の核となる「指導者研修（上級）」を実施し、その修了者を講師として、指導者研修（中級）を実施した。指導者研修修了者の総数は、230 名である。

指導者研修（上級）は、以下の 2 点を主目的として、室内研修 3 日間、現地検討会 2 日間で行われた。

- 1) 技術者としての技術力の向上
- 2) 指導者としての資質の向上

この結果、47 名が研修を修了した。

指導者研修（中級）は、以下の2点を主目的として、全国17箇所で行った。

- 1) オペレーター研修（初級）での指導内容の確認
- 2) 技術向上を図る目的から、段切段盛、洗越し工、丸太組工等の工法の復習

その結果、全国で183名が研修を修了した。

(2) オペレーター研修（初級）

オペレーター研修（初級）は、道づくりの経験がない者、または経験の少ない者を対象として、県共催型、職場内研修支援型、関係団体委託型の3形態で実施した。研修の主な目的は、以下の2点である。

- 1) 森林作業道の特徴や土工の基本的な考え方について理解すること
- 2) 緩傾斜地において土工の基本を反復実習すること

その結果、県共催型で335名、職場内研修支援型で277名、関係団体委託型で28名、総修了者数は、640名となった。

(3) 教材等の作成

作成にあたっては、森林作業道作設指針（平成22年11月制定）に則った内容とし、「研修教材2010」を作成した。その作成方針は以下のとおりとした。

- 1) 教材は、基本的土工の内容だけでなく、路網整備等の基本的事項や考え方が理解できるよう幅広く記載する。
- 2) 内容は、基本的な事項とするが、作設方法等については、具体的にわかるようにするとともに、現地に応じた作設方法を考えるものとする。
- 3) 経験がない者や少ない者を対象とすることから、イラストの多用や平易な文章とし、わかりやすいものとする。

■ 平成23～24年度

【事業名】

「緑の雇用」現場技能者育成対策事業のうち、森林作業道作設オペレーターの育成事業

【事業目的】

施業の集約化と路網の整備、高性能林業機械を活用した効率的な作業システムを構築し、国産材の安定供給につなげるためには、専門的かつ高度な知識・技術を有し、間伐や道づくりを効率的に行うことができる現場技術者が必要であるが、特に、丈夫で簡易な森林作業道を作設するオペレーター及びその指導者が不足している。このため、これから森林作業道の作設に取り組む初心者を対象とした「初級研修」、初級研修修了者等の技術向上を図る「フォローアップ研修」、これらの研修講師を育成する「指導者研修」を実施した。

【事業内容】

(1) 指導者の育成・確保

実施するオペレーター研修に対処するため、指導者の確保が必要でことから、平成23、24年度

に、指導者研修を全国 16 箇所（平成 23 年度 8 回、平成 24 年度 8 回）で実施した。修了者数は 140 名（平成 23 年度 70 名、平成 24 年度 70 名）である。

（2）オペレーター研修

オペレーター研修では、平成 23、24 年度ともに、初級研修及びフォローアップ研修を、県共催型と OJT 型（職場内研修支援型）の 2 方式で実施した。また、平成 24 年度では、フォローアップ研修をフォレスト・サーベイの直営開催も実施した。2 年間の修了者数は、初級研修で 1,109 名、フォローアップ研修で 390 名である。

①初級研修

初級研修では、森林作業道づくりに取り組もうとしている者を対象に、基本的な作設を理解したオペレーターを育成するため、森林作業道に対する考え方や基本的な土工を中心とした講義や現地実習を実施した。

- ・県共催型では、平成 23 年度に 28 道府県で実施し、修了者数は 369 名である。平成 24 年度では、28 道府県で研修を実施し、修了者数は 382 名である。
- ・OJT 型では、平成 23 年度に 36 事業体で実施し、修了者数は 210 名である。平成 24 年度では、25 事業体等で実施し、修了者数は 148 名である。

②フォローアップ研修

フォローアップ研修では、作設技術の向上を図るため、路線選定や応用土工を主とした講義と現地実習を実施した。

- ・県共催型では、平成 23 年度に 14 都道府県で実施し、修了者数は 101 名である。平成 24 年度では、19 道府県で実施し、修了者数は 148 名である。
- ・OJT 型では、平成 23 年度に 10 事業体で実施し、修了者数は 54 名である。平成 24 年度では、13 事業体等で実施し、修了者数は 70 名である。
- ・直営型では、4 会場で実施し、修了者数は 17 名である。

（3）教材等の作成

研修用教材として、講師が研修時に指導の参考となるよう、初級研修での指導ポイント及び応用土工での指導ポイントを作成した。また、指導者研修で、指導者の心得等を理解するために、「教えるということについて」、「受講生との関係性の築き方」を作成した。

- ・平成 23 年度 森林作業道づくり 初級研修での指導ポイント（DVD）
指導者研修用教材 教えるということについて（DVD）
受講生との関係性の築き方（DVD）
- ・平成 24 年度 森林作業道づくり 応用土工での指導ポイント（DVD）

■ 平成 24 年度（補正）

【事業名】

「緑の雇用」現場技能者育成対策事業のうち、森林作業道作設オペレーターの育成事業（放射性物質対処型）

【事業目的】

福島第一原子力発電所の事故により放射性物質に汚染された森林地域において、公益的機能の維持や林業の再生を図ることが緊急の課題となっている。しかしながら、放射性物質による被ばく等への不安から、森林所有者の経営意欲が減退していることにより、森林整備が進み難い状況にある。このような地域で間伐等の森林整備を行うためには、路網整備の推進が重要な課題であり、緊急に放射性物質に係る知識、及びより高度な作設技術を備えた森林作業道作設オペレーターの育成を行うこととした。

【事業内容】

(1) 講師の育成・確保

福島県内で放射線対処型指導者研修を実施した。受講対象者は、これまでの事業での指導者研修修了者の中から、特に優れた作設技術と豊富な指導経験を有した者を対象とし、研修の内容は、座学（放射性物質の知識や動態、森林作業道の作設技術に沿った放射性物質対処土工等）、現地実習（放射性物質対処土工の工法確認等）、意見交換とした。
放射性物質対処型の指導者研修修了者は10名である。

(2) オペレーター研修

オペレーター研修は、放射性物質に係る知識及び放射性物質に対処した作設技術を備えたオペレーターの育成を目的として実施した。研修は、実施を希望する県及び事業者等とフォレスト・サーベイが共催する形態で実施した。研修は、1県3会場と1事業者1会場で実施し、修了者数は31名である。研修内容は、フォローアップ研修の内容に、放射性物質の知識や対処方法を追加したものとした。

(3) 巡回指導

放射性物質対処型のオペレーター研修修了者へのフォローアップとして、森林作業道の作設現場で安全対策や対処土工について直接指導を行う巡回指導を行った。
巡回指導は6か所で実施した。

(4) 教材等の作成

放射性物質に汚染された地域で、森林作業道の作設を適切に実施するため、安全作業の確保や作設による放射性物質の森林外への拡散・流出を防止する土工等を検討して教材を作成した。
その結果、「研修教材 2013 放射性物質に対処した森林作業道づくり」を作成した。

■ 平成 25 年度

【事業名】

「緑の雇用」現場技能者育成対策事業のうち、森林作業道作設オペレーターの育成事業

【事業目的】

我が国の森林・林業においては、持続的な森林経営を確立し、国産材の安定供給体制を構築するこ

とが目標となっているが、その手段として、低コスト化に向けた路網整備などが取り上げられている。

そのため、各都道府県でも、それぞれ作設指針が整備され、路網整備の準備・実行が進められているが、これらを効率的に実施する現場技術者、特に森林作業道作設オペレーターが十分確保されておらず、その育成が急務となっている。したがって、初心者向けの「初級者研修」、作設技術の向上を図る「フォローアップ研修」、研修講師を育成する「指導者研修」を全国で実施し、現場技術者の育成と確保を図ることを目的とした。

【事業内容】

(1) 指導者の育成・確保

指導者研修を全国 8 箇所で開催した。研修修了者数は 69 名である。

(2) オペレーター研修

オペレーター研修は、初級研修とフォローアップ研修を「県共催型」と「OJT 型（職場内研修支援型）」で開催した。研修修了者数は、初級研修で 352 名、フォローアップ研修で 218 名である。

①初級研修

- ・県共催型では、29 道府県で開催し、修了者数は 314 名である。
- ・OJT 型では、9 事業者で開催し、修了者数は 38 名である。

②フォローアップ研修

- ・県共催型では、23 道府県で開催し、修了者数は 163 名である。
- ・OJT 型では、11 事業者で開催し、修了者数は 55 名である。

■ 平成 26～27 年度

【事業名】

「緑の雇用」現場技能者育成対策事業のうち、林業機械・作業システム高度化技能者育成事業（森林作業道作設オペレーターの育成強化）

【事業目的】

森林資源の循環的な利用を図り、森林の公益的機能の高度発揮と持続的な林業経営を進めていくため、高性能林業機械の機動的な運用を可能とし、地域の状況に合った効率的な作業システムの確立に不可欠な森林作業道の作設が必要となっていることから、簡易で丈夫な森林作業道作設技術を有するオペレーターの育成を図ることを目的とした。

【事業内容】

(1) オペレーター研修

森林作業道の作設に必要な技術力の向上を目指して行うフォローアップ研修の充実を図るため、オペレーター研修を「県共催型」と「OJT 型（職場内研修支援型）」で開催した。

修了者数は 298 名（平成 26 年度 108 名、平成 27 年度 190 名）で、研修型別の内訳は、県共催型で 230 名、OJT 型で 68 名である。

- ・県共催型では、平成 26 年度に 20 道府県で開催し、修了者数は 81 名である。平成 27 年度では、

25 府県で実施し、修了者数は 149 名であった。

- ・OJT 型では、平成 26 年度に 7 事業体で実施し、修了者数は 27 名である。平成 27 年度では、7 事業体で実施し、41 名が修了した。

(2) 教材等の作成

これまでよりも奥地の林分や皆伐施業地に至る森林作業道を作設する上で、通過せざるを得ない急傾斜地やぜい弱地での森林作業道作設には、地形や土質を見極め、適切な工法を採用することや、走行する車両に対し、安全かつ効率的な森林施業が実施できるような工夫や配慮が求められる。そのため、急傾斜地やぜい弱地での森林作業道の作設について、適切な路線選定や土工、構造物の設置等の方法を整理し、「研修教材 2010 森林作業道づくり」を補助する教材を作成した。

作成した教材は、「研修補助教材 2014 (急傾斜地やぜい弱地での森林作業道づくり)」である。

■ 平成 28～29 年度

【事業名】

林業技術革新プロジェクトのうち、森林作業システム高度化推進事業（森林作業道作設オペレーターの育成強化）

【事業目的】

本格的な利用期を迎えている森林資源の循環的な利用を図り、森林の公益的機能の高度発揮と持続的な林業経営を進めていくため、地域の状況に合った林業機械や作業システムを効率的に運用できる森林作業道の作設が必要となっていることから、簡易で丈夫な森林作業道作設技術を有するオペレーターの育成強化を図ることを目的とする。

【事業内容】

(1) オペレーター研修

森林作業道作設オペレーター研修は、「県共催型」と「OJT 型」で実施した。

2 年間の修了者数は 284 名（平成 28 年度 187 名、平成 29 年度 97 名）で、研修型別の内訳は、県共催型で 227 人、OJT 型で 57 名である。

- ・県共催型では、平成 28 年度に 22 県で開催し、修了者数は 134 名となった。平成 29 年度では、21 府県で開催し、修了者は 93 名であった。
- ・OJT 型では、平成 28 年度では、9 事業体で実施し、修了者数は 53 名であった。平成 29 年度では、1 事業体で修了者数は 4 名であった。

(2) 教材等の作成

今後、地域で森林作業道の作設技術を普及するにあたり、効果的・効率的な研修等が実施できるよう、普及用マニュアルを作成した。

- ・平成 29 年度 研修指導者用ポイント集
研修指導者用 DVD
研修運営管理者用マニュアル

表 4.2 研修事業一覧表

年度	事業名	研修内容（修了者数）	作成教材
H21 (補正)	先進林業機械導入・オペレーター育成促進緊急対策事業のうち路網作設オペレーターの養成等	・指導者研修（230名） ・初級研修（640名）	研修教材 2010
H23	「緑の雇用」現場技能者育成対策事業のうち、森林作業道作設オペレーターの育成事業	・指導者研修（70名） ・フォローアップ研修（155名） ・初級研修（579名）	指導用 DVD（初級） 指導者研修用 DVD
H24		・指導者研修（70名） ・フォローアップ研修（235名） ・初級研修（530名）	指導用 DVD（応用土工）
H24 (補正)	「緑の雇用」現場技能者育成対策事業のうち、森林作業道作設オペレーターの育成事業（放射性物質対処型）	・指導者研修（10名） ・オペレーター研修（31名）	研修教材 2013
H25	「緑の雇用」現場技能者育成対策事業のうち、森林作業道作設オペレーターの育成事業	・指導者研修（69名） ・フォローアップ研修（218名） ・初級研修（352名）	
H26	「緑の雇用」現場技能者育成対策事業のうち、林業機械・作業システム高度化技能者育成事業（森林作業道作設オペレーターの育成強化）	・オペレーター研修（108名）	研修補助教材 2014
H27	技能者育成事業（森林作業道作設オペレーターの育成強化）	・オペレーター研修（190名）	
H28	林業技能革新プロジェクトのうち、森林作業システム高度化推進事業（森林作業道作設オペレーターの育成強化）	・オペレーター研修（187名）	
H29		・オペレーター研修（97名）	研修指導者用ポイント集 研修指導者用 DVD 研修運営管理者用マニュアル

表 4.3 研修種別 研修修了者数

No.	都道府県	指導者研修						フォローアップ研修				オペレーター研修					合計
		H22年度		H23年度	H24年度	H25年度	計	H23年度	H24年度	H25年度	計	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	計	
		上級	中級														
01	北海道	1	16	4	5	5	31	10	15	22	47		12	13		25	103
02	青森県		3	2		1	6	8			8			15	4	19	33
03	岩手県	1	1		3	4	9		10	9	19	8	17	9	5	39	67
04	宮城県		2		2		4		4		4		3	3	7	13	21
05	秋田県	1	5	3	3	2	14	8	9	8	25		14			14	53
06	山形県	1	4				5			5	5		5	4	4	13	23
07	福島県	2	7	3	3		15	13	24		37	4	9	11	5	29	81
08	茨城県		7			5	12	9	6	7	22	4	5			9	43
09	栃木県		2				2		5	4	9	5	4	5	4	18	29
10	群馬県		2	2	4	3	11	5	5	3	13						24
11	埼玉県	1	2	1	1	1	6		4	4	8						14
12	千葉県		1	1	1	1	4	4	5		9						13
13	東京都							2	3		5						5
14	神奈川県		4	4			8		7		7	3				3	18
15	新潟県	1	2	2		1	6			4	4	3	6	3	4	16	26
16	富山県		4	3	2	3	12		1	4	5	4	5	5	5	19	36
17	石川県	1	1	2			4								4	4	8
18	福井県		3	1			4		2		2	4				4	10
19	山梨県	1	3	1		2	7	4	6	6	16	4	3	5		12	35
20	長野県		10	1	5	5	21	15	3	7	25	5	4			9	55
21	岐阜県	1	5		2	1	9						1			1	10
22	静岡県	1	6	2	2	1	12	6	3	12	21	4	10	15	5	34	67
23	愛知県	1	4	1		1	7			4	4	4	5	4	4	17	28
24	三重県	2	2				4	4	9		13	4		5	3	12	29
25	滋賀県	1	2				3					4	6	4		14	17
26	京都府	1	1		1		3	5	10	3	18	4	6		4	14	35
27	大阪府			1		2	3	4		4	8						11
28	兵庫県	1	2	4	4		11		4	5	9	4			5	9	29
29	奈良県	3	6	2	1	1	13					3				3	16
30	和歌山県	1	2			4	7								4	4	11
31	鳥取県	1	4	2			7		1		1		8	8	4	20	28
32	島根県	1	6	1	2	1	11	4	2	4	10		3	5		8	29
33	岡山県		1	2	3	2	8	1	11	16	28		1			1	37
34	広島県	4	1	2		2	9	4	6	4	14	4	4	3	4	15	38
35	山口県	1	5			1	7		4		4		3	6		9	20
36	徳島県	2	3	1		4	10		5		5						15
37	香川県		2	2			4	1			1		5			5	10
38	愛媛県	2	4	4	3	2	15	5	5	5	15						30
39	高知県	1	9	2	5	2	19	6	9	7	22	8	5	5	3	21	62
40	福岡県	2	5	2	2	1	12	9	6	5	20	8	10	5		23	55
41	佐賀県	1	2	4	1	2	10			8	8	4	4	8	7	23	41
42	長崎県	2	5			1	8	4		3	7		4	17		21	36
43	熊本県	2	3			2	7		7	5	12	4	4	2	4	14	33
44	大分県	1	4	3	2	5	15	15	13	22	50	5	14	15	4	38	103
45	宮崎県	2	10	2	4		18							8	4	12	30
46	鹿児島県	3	10	3	9	1	26	9	31	28	68	4	10	4		18	112
47	沖縄県																
	合計	47	183	70	70	69	439	155	235	218	608	108	190	187	97	582	1629

4.2 今後の課題

これまで実施した、指導者研修及びフォローアップ研修（オペレーター研修）で、路線選定や応用土工の技術を有する技術者を育成し、全国で森林作業道の作設技術の普及を図ってきた。また、初級者研修では、森林作業道を丈夫で長く使える道として作設するための基本土工等を理解してもらい、これからの道づくりの担い手を育成してきた。

しかしながら、今後の技術普及に当たって、いくつかの課題も考えられる。

（1）指導者研修修了者数の地域差

全国で指導者研修を開催してきたが、研修修了者の数に地域ごとの偏りがみられる。

指導者研修修了者は、森林作業道作設指針に則った指導ができることから、その偏りは、地域での指導レベルに影響すると考えられる。今後は、都道府県あるいは地域ブロック単位での指導者養成が必要であり、その実施方法等の指針の作成が望まれる。

（2）指導者研修修了者の活用

指導者研修修了者であっても指導する機会が少ない者が多い。これらの修了者を活用するため、名簿の作成や指導体制等の整備が必要である。

（3）技術の共有

道づくりにおいても様々な技術が考案されており、森林作業道の作設にも利用できることが考えられる。このような新しい技術を取り入れていくため、情報の発信や共有が必要であり、事業者や組合、あるいはオペレーター間の交流を積極的に行い、地域での技術の向上を図るべきである。