林野庁補助事業

令和４年度「新しい林業」に向けた林業経営育成
対策のうち経営モデル実証事業

事　業　成　果　報　告　書

令和５年３月

一般社団法人　林業機械化協会

目　　次

1　事業の目的と仕組み　・・・・・・・・・4

2　有識者委員の活動　・・・・・・・・・4

3　実証主体の公募・採択　・・・・・・・・・8

4　普及活動　・・・・・・・・・12

5　実証主体の取組状況　・・・・・・・・・21

・北欧をモデルにした北海道・十勝型機械化林業経営　－　北海道　・・・・24
　大坂林業、渡邊組、サンエイ緑化、森林総研、フォテク

・ICT を活用した CTL システムによる、垂直統合型経営モデルの構築
　－　岩手県　・・・・・・・・・26
　柴田産業、住友林業、岩手大学

・　川下側の需要を反映した川上での効率的な素材生産及び特定母樹
　「遠田２号」低密度植栽による低コスト造林での収支採算性
　向上の取り組み　－　宮城県　・・・・・・・・・28
　守屋木材、仙台木材市場、佐藤製材所、寺島木材、宮城県林業技術総
　合センター

・　最新式集材機と ICT ハーベスタ等を核とした主伐・再造林システム実証・
　普及事業　－　岐阜県　・・・・・・・・・30
　白鳥林工、中江産業、森林文化アカデミー、郡上農林事務所

・　需要地と供給地の事業連携による新しい地方創成型 SDGs 林業
　への挑戦　－　奈良県　・・・・・・・・・32
　バイオマスパワーテクノロジーズ、玉木材、古家園、森のエネルギー
　研究所

・　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
　－　和歌山県　・・・・・・・・・34
　前田商行、日本森林技術協会

・ 森林管理組織「リフォレながと」を核とした長門型林業経営モデル
構築事業 － 山口県 ・・・・・・・・・36
リフォレながと、山口県農林総合技術センター、住友林業

・ 伐境の奥地化に適応した主伐・再造林作業システムの実証
～最新鋭の架線集材システムの導入による重機集材との二刀流へ～
－ 宮崎県 ・・・・・・・・・38
ひむか維森の会、宮崎大学農学部

・ 「伐採・植栽・楽下刈一貫システム」構築事業 － 宮崎県 ・・・・・・40
都城森林組合、耳川広域森林組合、宮崎県林業技術センター、豊田通商

・ 大隅で持続可能な林業を実現する先進林業モデル事業 - OSUMI (Oosumi SUstainable forest Management Initiative) モデル - － 鹿児島県
・・・・・・・・・42
岡本産業、上野物産、駿河木材、山生産業、大隅森林組合、山佐木材、
鹿児島大学農学部

・ 新たな技術を融合させた経営モデル（古殿モデル）の実証 － 福島県 ・・44
サンライフ、福島県林業研究センター、古殿町

・ 川上と川下のデータ連係を柱とするコスト削減と山元還元の実証事業
－ 長野県 ・・・・・・・・・46
北信州森林組合、信州大学、精密林業計測

【別冊】各実証主体の事業成果報告書

１ 事業の目的と仕組み

（１）事業の目的

伐採から再造林・保育に至る収支のプラス転換を可能とする「新しい林業」を実現するためには、低い生産性や高い労働災害率といった林業特有の課題を解決する必要がある。

本事業では、新たな技術の導入による伐採・造林の省力化や、ICT を活用した需要に応じた木材生産、流通・販売など、林業収益性等の向上につながる経営モデルの実証により、「新しい林業」経営モデルの構築・普及の取組を支援することを目的とする。

（２）事業の仕組み

本事業は、令和４年度に林野庁の委託を受けて、一般社団法人林業機械化協会（以下、「協会」という。）が実施した。

本事業では、上記の目的および①～③の考え方を念頭に、地域の森林資源や自然的な特徴を踏まえて、伐採から販売、再造林・保育までの全部または一部に「新しい技術（本事業を実施する地域で導入例が少ない先進的な技術や取組）」を導入することによって、林業経営体の総収支が従来のものよりもプラスになることを目標として実証に取り組む者（以下、「実証主体」という。）を公募し、有識者委員会による審査を経て選定することとした。

① 主伐にあっては、遠隔操作の高性能林業機械、ICT 等を活用し、生産性・安全性を向上させること。
② 流通・販売にあっては、適正な山元還元により伐採後の再造林が可能となるような取組であること。
③ 再造林・保育にあっては、低コスト化及び作業の省力化・軽労化の技術や成林を確実にする取組であること。

また、実証主体は、実際に林内において「新しい林業」の実証を行う林業経営体と、実証の進行管理・調整を行う大学・研究機関等の支援機関が共同して実施することを要件とした。

２ 有識者委員の活動

（１）委員名簿

本事業について、専門的な立場からの審査や助言等を行う有識者からなる委員会を設置した。

有識者委員会委員名簿　　（五十音順）

委員名	所　　属 ・ 役　　職	備　　考
宇都木 玄	森林総合研究所　研究ディレクター	林業生産技術
鹿又 秀聡	森林総合研究所　主任研究員	林業経営
酒井 秀夫	東京大学名誉教授	森林利用学
佐川 賢司	有限会社佐川運送　代表取締役	素材生産
坪野 克彦	株式会社フォレストミッション　代表取締役	林業経営コンサルタント
松下 幸司	京都大学大学院農学研究科　教授	森林計画

（2）会議の開催状況

以下の会議において、応募のあった課題提案書等の審査・実証主体の選定、事業の実施状況に対する検討・評価等を行った。なお、最初の会議において、酒井秀夫氏が座長に選出されている。

会議の概要

日　　程	会議の名称	備　考
令和４年６月 16～17 日	課題提案会	web 併用
10 月４日	課題提案会（追加公募）	web 併用
12 月１日	事業推進調整会議	
令和５年２月 21～22 日	事業成果検討会議	web 併用

課題提案会

課題提案会（追加公募）

事業推進調整会議

事業成果検討会議

（３）現地検討会への出席

実証主体が実施する現地検討会に参加し、助言、指導等を行った。

委員が参加した現地検討会

日　　程	会　　合	出席した委員
令和４年９月 28 日	都城・宮崎県 G 現地検討会	坪野
10 月 13 日	白鳥・アカデミーG 現地検討会	酒井・坪野
10 月 27 日	守屋・宮城県 G 現地検討会	酒井・坪野
11 月４日	大坂・森総研 G 現地検討会	佐川・宇都木
11 月 18 日	前田・日林協 G 現地検討会	坪野
令和５年１月 16 日	サンライフ・福島県 G 現地検討会	宇都木・佐川・坪野
２月 20 日	ひむか・宮崎大 G 現地検討会	坪野

守屋・宮城県 G 現地検討会

サンライフ・福島県 G 現地検討会

3 実証主体の公募・採択

（1）公募

①当初

公募開始　５月１３日　　応募件数　１５件
事業説明会　５月２３日　　採択件数　１０件
応募締切　６月　３日

採択実証主体

#	実証地	代表林業経営体	代表支援機関
1	北海道	(有)大坂林業	(国研)森林研究・整備機構
2	岩手県	(株)柴田産業	住友林業(株)
3	宮城県	守屋木材(株)	宮城県林業技術総合センター
4	岐阜県	白鳥林工(協組)	岐阜県立森林文化アカデミー
5	奈良県	バイオマスパワーテクノロジーズ(株)	(株)森のエネルギー研究所
6	和歌山県	前田商行(株)	(一社)日本森林技術協会
7	山口県	(一社)リフォレながと	山口県農林総合技術センター
8	宮崎県	(特非)ひむか維森の会	(大)宮崎大学農学部
9	宮崎県	都城森林組合	宮崎県林業技術センター
10	鹿児島県	(株)岡本産業	(大)鹿児島大学農学部

②追加

予算の有効活用、実証地域の多様化を図るため、追加の公募を行うこととした。

公募開始　８月２２日　　応募件数　３件
事業説明会　９月　１日　　採択件数　２件
応募締切　９月１６日

採択実証主体（追加公募）

#	実証地	代表林業経営体	代表支援機関
11	福島県	(株)サンライフ	福島県林業研究センター
12	長野県	北信州森林組合	(大)信州大学

（2）採択

採択された 12 件の実証主体の概要は次のとおり。

「新しい林業」経営モデル実証事業

事業の概要

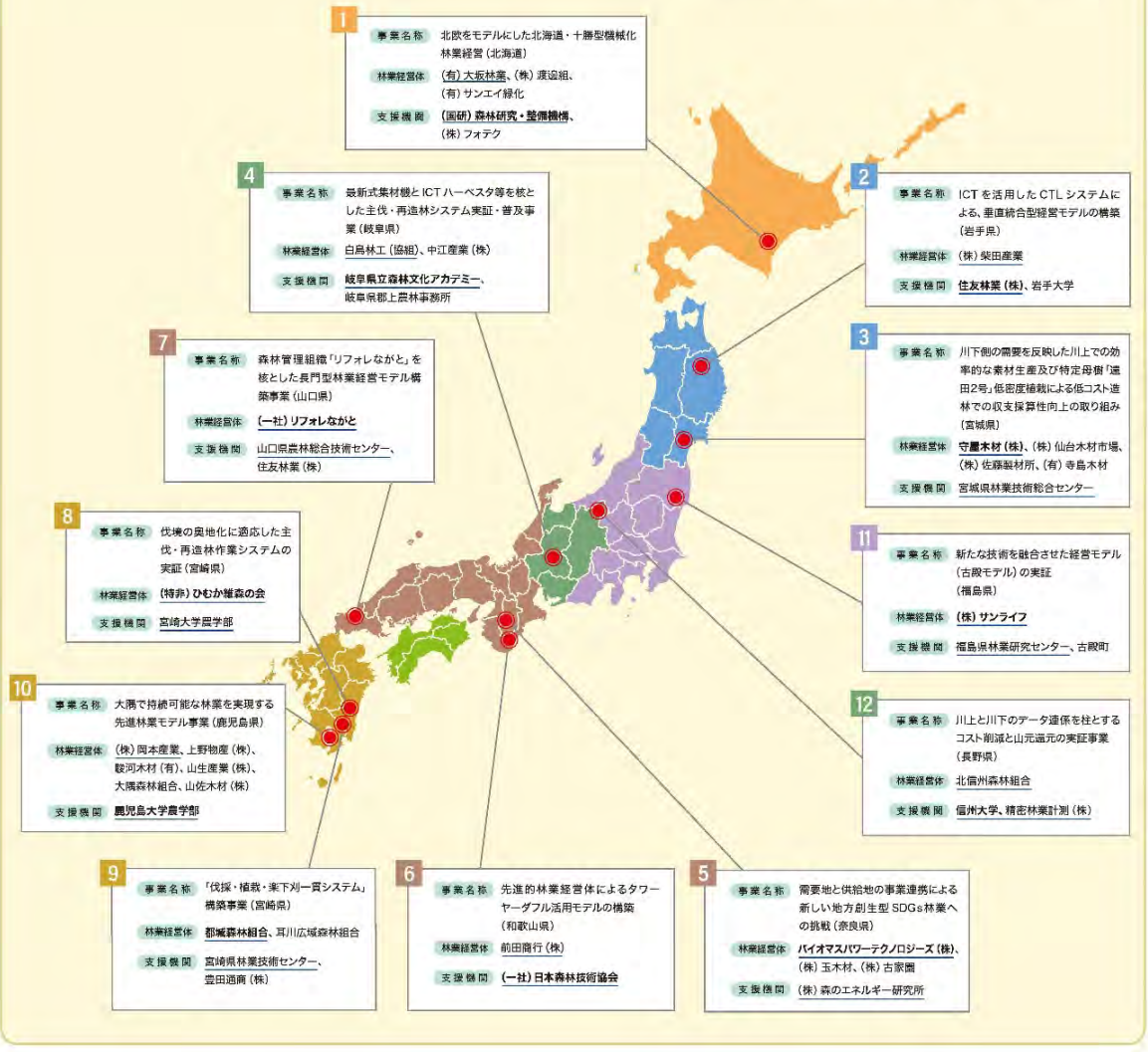
「森林・林業基本計画」（令和３年６月閣議決定）では、従来の施業方法等を見直し、新しい技術等を取り入れて、伐採から再造林・保育に至る収支のプラス転換を可能とする「新しい林業」を目指す取組を展開することとされています。

本事業は、「新しい林業」の実現に向けた経営体等による実証の取組を支援するものです。

- 事業実施主体　（一社）林業機械化協会
- 事業実施期間　令和４年度～令和６年度
- 予算額　299 百万円（令和４年度）

各地の取組

（太字は実証主体窓口、アンダーラインは林業経営体、支援機関の代表）



実証主体および取組の概要

#	実証地	構成団体	事業名称	実証内容
1	北海道	大坂林業、渡邊組、サンエイ緑化、森林総研、フォテク	北欧をモデルにした北海道・十勝型機械化林業経営	ICT ハーベスタ等による完全機械化作業、自動植付機及び乗用下刈り機の省力化・効率性等を実証
2	岩手県	柴田産業、住友林業、岩手大学	ICT を活用した CTL システムによる、垂直統合型経営モデルの構築	CTL（短幹集材）による生産性向上、トラクターと破砕機による地拵え、地形情報による植栽等を実証
3	宮城県	守屋木材、仙台木材市場、佐藤製材所、寺島木材、宮城県林業技術総合センター	川下側の需要を反映した川上での効率的な素材生産及び特定母樹「遠田２号」低密度植栽による低コスト造林での収支採算性向上の取り組み	ICT ハーベスタを活用した採材及び生産管理、エリートツリーの低密度植栽と下刈り回数縮減等を実証
4	岐阜県	白鳥林工、中江産業、岐阜県立森林文化アカデミー、郡上農林事務所	最新式集材機と ICT ハーベスタ等を核とした主伐・再造林システム実証・普及事業	油圧集材機・架線式グラップルの効率性・安全性、最新式造林機械による省力化・効率性等を実証
5	奈良県	バイオマスパワーテクノロジーズ、玉木材、古家園、森のエネルギー研究所	需要地と供給地の事業連携による新しい地方創生型 SDGs 林業への挑戦	地上レーザ測量による森林資源・地表データの把握、自走式架線集材、新たな植付機等を実証
6	和歌山県	前田商行、日本森林技術協会	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	タワーヤーダを活用した架線集材、林地残材の収益化及び資機材運搬による再造林等を実証
7	山口県	リフォレながと、山口県農林総合技術センター、住友林業	森林管理組織「リフォレながと」を核とした長門型林業経営モデル構築事業	ICT ハーベスタを活用した採材、需要情報システムを利用した流通、UAV による造林資材の運搬等を実証
8	宮崎県	ひむか維森の会、宮崎大学	伐境の奥地化に適応した主伐・再造林作業システムの実証	油圧集材機・架線式グラップルの効率性・低コスト化、大型 UAV による苗木資材運搬の軽労化等を実証

＃	実証地	構成団体	事業名称	実証内容
9	宮崎県	都城森林組合、耳川広域森林組合、宮崎県林業技術センター、豊田通商	「伐採・植栽・楽下刈一貫システム」構築事業	主伐地の短尺材収集や木材粉砕機による地拵え経費の縮減、防草シートによる下刈り省力化等を実証
10	鹿児島県	岡本産業、上野物産、駿河木材、山生産業、大隅森林組合、山佐木材、鹿児島大学	大隅で持続可能な林業を実現する先進林業モデル事業	UAV による森林調査、ロングリーチハーベスタ等による伐倒、優良苗低密度植栽による下刈り省力化等を実証
11	福島県	サンライフ、福島県林業研究センター、 古殿町	新たな技術を融合させた経営モデル（古殿モデル）の実証	マルチャーによる林地残材処理、クローラ型電動一輪車による苗木運搬、疎植による下刈り省力化等を実証
12	長野県	北信州森林組合、信州大学、精密林業計測	川上と川下のデータ連係を柱とするコスト削減と山元還元の実証事業	ICT ハーベスタを活用した乱尺造材、ドローンとホロレンズによる効率的な植栽・下刈り等を実証

4 普及活動

（1）パネルの制作

イベント等において本事業をPRすることを目的に、事業の概要および各実証主体の取組をまとめたパネルを作製した

5 需要地と供給地の事業連携による新しい地方創生型 SDGs 林業への挑戦

（実証地：京都府、大阪府、奈良県（主）、三重県）

実証主体 ■ 林業経営体 バイオマスパワーテクノロジーズ（株）、（株）玉木材、（株）吉家園
■ 支援機関 （株）森のエネルギー研究所 （太字は実証主体窓口、アンダーラインは林業経営体、支援機関の代表）

実証のテーマ

京阪奈＋三重　需要地と供給地の事業連携による新しい地方創生型 SDGs 林業への挑戦

実証の目標

■ **森林調査**
- 林地でのレーザ測量技術及び取得データ解析技術の習得
- レーザ測量データ及び 360 度カメラでの計測データを用いた近隣山林所有者への説明
- RTK-GNSS 活用による精地境界確定

■ **素材生産**
- ヘリ集材比のコスト低減額 9,700 円 / ㎥ ＝ヘリ集材（16,600 円 / ㎥）－架線系＋車両系集材（6,900 円 / ㎥）

■ **流通**
- 新たな流通システムの具体的仕組みと構成メンバーの確立
- 実証事業によるターゲットとする製品、コスト、品質基準を策定
- 多様な広葉樹材のマーケティング・ニーズを把握

■ **再造林**
- 多様な樹種を活用した確実な成林、獣害対策を確立

事業効果

- 森林情報のデジタル化
（地上レーザを用いた森林調査、GIS による森林資源の精密管理、RTK-GNSS 活用による境界確定効率化）
- ヘリ集材依存からの脱却
- 川上側・川下側とのマッチングによるサプライチェーン
- 早生樹等の植栽による再造林、保育の低コスト化

実証の内容 （アンダーラインは使用機械・機器等）

■ **森林調査**
- 3Dレーザバックパック型スキャナを用いた地上3Dレーザ計測等による地形、立木位置情報、立木径、材長等の情報取得
- 取得した情報を活用した境界確定
- RTK-GNSS（基準点と観測点の2つのポイントを同時に観測する測位方法）により森林所有者へパソコン上で境界を説明

■ **素材生産**
- 最適な架線計画作成と自走式搬器による架線集材、林内通信装置の導入

■ **流通・販売**
- 供給サイドと需要サイドのマッチングを行い新しい流通システムの構築
（地域金融機関の協力も得て、都市部の地域密着型の工務店とマッチング）

■ **再造林・保育**
- 造林予定地における3D図、CS立体図（微地形表現図）を作成
- 獣害対策手法及び災害発生予測等も考慮した「ゾーニング」による適地適木の造林計画を立案
- マルチ用穴あけ植付機および電動クローラ型１輪車を活用した植栽を検討
- 広葉樹の植栽による下刈り回数の軽減及び経費の削減効果を検証
- 下刈り軽減のための植穴底施肥手法

自走式搬器（ウッドライナー）を活用した集材

6 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

（実証地：和歌山県） 実証主体 ■ 林業経営体 前田商行（株）
■ 支援機関 （一社）日本森林技術協会
（太字は実証主体窓口、アンダーラインは林業経営体、支援機関の代表）

実証のテーマ

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

実証の目標

■ **実証①（作業計画）**
- 架線計画シミュレーション方法の確立、林業経営体が架線計画シミュレーションを実施するための資料作成

■ **実証②（伐採・搬出）**
- 機械における末木・枝条を収益化するために必要な年間作業量推定
- 実証で使用する機械の選定
- タワーヤーダを用いた木材生産における末木・枝条を収益化するための資料作成
- 林業経営体が到達経路等のシミュレーションを実施するための資料作成

■ **実証③（苗木運搬・植栽）**
- 実証現場の確保と実証で使用する資材の選定・確保
- タワーヤーダを用いた再造林を実施するための資料作成

事業効果

- タワーヤーダ導入経営体の収益性向上と作業計画の高度化による安全性向上
- 末木・枝条のバイオマス利用促進
- 急傾斜地での施業を行う林業経営体の育成
- ICT フォワーダから得られる位置情報等のデジタルデータ活用促進

実証の内容 （アンダーラインは使用機械・機器等）

主伐 → 再造林
作業計画 実証1 → 索張作設 → 架線集設 → 伐採搬出 実証2 → 苗木運搬 実証3 → 植栽 実証3 → 架線撤収

■ **実証①（作業計画）**
オープンソースのソフトウェア等を活用した架線計画の高度化
（1）従来作業に架線計画シミュレーションを組み合わせた架線計画の実施
（2）オープンソースソフトウェア「QGIS」と「Excel」を活用した架線計画の作成

■ **実証②（伐採・搬出）**
「新しい技術」を活用した林地残材の収益化
（1）末木・枝条の粉砕・運搬
（2）オープンソースソフトウェア「QGIS」等を用いた到達経路等のシミュレーション

■ **実証③（苗木運搬・植栽）**
タワーヤーダを用いた再造林の効率化・収益性の向上
（1）自立式コンテナバッグやロングタイプコンテナバッグの活用
（2）FRP 製の支柱を活用した生分解性ツリーシェルターやエリートツリーの活用

7 森林管理組織「リフォレながと」を核とした長門型林業経営モデル構築事業

（実証地：山口県） 実証主体 ■ 林業経営体 （一社）リフォレながと
■ 支援機関 山口県農林総合技術センター、住友林業（株） （太字は実証主体窓口、アンダーラインは林業経営体、支援機関の代表）

実証のテーマ

地上レーザや ICT ハーベスタ等の先進的技術を駆使し、製材工場との詳細な需要情報の共有を行い、原木の付加価値を高め、林業収益性の向上につなげる、森林管理組織「リフォレながと」を核とした長門型林業経営モデルの構築を実証

実証の目標

■ **集約化（施業地確保）**
- 皆伐に加え、間伐など私有林との長期施業委託契約面積：150ha

■ **素材生産**
- ICT ハーベスタ導入によるコストダウン（素材生産効率化）：500 円 / ㎥
- ICT ハーベスタの導入により、確保する新規参入事業体：1 社

■ **流通・販売**
- 需要者との情報共有によるバリューアップ、山から直送することによる運送効率化のコストダウンによるプライスアップ：併せて 500 円 / ㎥
- 安定的な供給体制構築による、「ながと型住宅」建設：5 棟

■ **再造林**
- 皆伐実施後の再造林率：100%
- ICT を利用した罠によるシカの捕獲：100 頭 / 年

事業効果

- 小規模林業事業体の素材生産量の増加、異業種からの参入を増やす必要のある市町村に、課題解決のモデルとして広く普及
- 本実証により森林所有者の関心をさらに高めることができ、林業の発展のみならず、森林整備を進めることにより、森林が持つ多面的機能の発揮にも寄与

実証の内容 （アンダーラインは使用機械・機器等）

■ **集約化（施業地確保）**
- スマートグラスやドローンレーザ、地上レーザによる精度の高い森林資源把握
（現地と現場を動画でつなぐ境界の確認、採材予測モデルの実用化）

■ **集約化（施業地確保）**
- ICT ハーベスタや木材検知システムを導入し、需要に応じた最適採材、生産管理等による収益性の向上

■ **流通・販売**
- 製材工場と需要情報を共有し、必要な原木を必要なだけ造材できる仕組みを構築

■ **再造林・保育**
- 再造林一貫作業システム及び UAV による資材運搬（苗木等）を導入
- ICT を活用した獣害対策

主な実証内容

8 伐境の奥地化に適応した主伐・再造林作業システムの実証 ～最新鋭の架線集材システムの導入による重機集材との二刀流へ～

（実証地：宮崎県） 実証主体 ■ 林業経営体 （特非）ひむか維森の会
■ 支援機関 宮崎大学農学部 （太字は実証主体窓口、アンダーラインは林業経営体、支援機関の代表）

実証のテーマ

1. 油圧集材機と遠隔操作グラップル搬器を組み合わせた架線集材システム
2. 適正な立木価格を実現するための一般民有林「立木公売」シミュレーション
3. 林業用アシストスーツと資材運搬用ドローンを使った奥地再造林作業
4. ドローンレーザ計測にもとづく主伐・再造林作業のデジタル支援

実証の目標

■ **森林調査**
- レーザ計測ドローンによって計測作業の発注からデータ納品までのリードタイムを 20 営業日以内に抑える。
- 架線集材のプランニングにおいて地形情報だけでなく、立木の位置データや樹高データを活用したプランを策定する。

■ **素材生産**
- 従来の架線集材と比べて伐出コストを 10%改善する。
- 重機集材と較べてプラス 15%以内に収める。

■ **再造林・保育**
- 林業用アシストスーツとドローン資材運搬を合わせて肉体的な蓄積疲労度を 30%程度軽減する、作業効率を 15% 程度向上させる。

事業効果

- 重機集材一本槍になりがちな宮崎県の素材生産業に、もう一度架線集材を普及
- 宮崎県の木材資源の持続可能性、環境保全に大きく貢献
- 全国の林業地域へ主伐拡大の先を見越した林業経営モデルを提示

実証の内容 （アンダーラインは使用機械・機器等）

■ **森林調査**
- レーザ計測ドローンによって架線設計や集材計画、再造林計画に必要な微地形データを確実かつ高精度で取得

■ **素材生産**
【油圧集材機と遠隔操作グラップル搬器を組み合わせた架線集材システム】
- 四国、紀伊半島で実績を上げつつある油圧集材機（YR-302E）と遠隔操作可能なグラップル搬器（BLG-16R）で構成される架線集材システムを導入する。集材機を油圧方式に改めることで動作制御を高度化、集材作業を迅速化し、また、グラップル搬器によって荷掛け作業を省力化・無人化を実現

■ **流通**
【適正な立木価格を実現するための一般民有林「立木公売」シミュレーション】
- 素材生産技術力向上の果実を林業経営（森林所有者）と分け合い、着実に次なる再造林と結びつけていくため、一般民有林における「立木公売」を模擬的に実施し、素材生産業者間の競争を促すような仕組みを試行

■ **再造林**
【林業用アシストスーツと資材運搬用ドローンを使った奥地再造林作業】
- 昇降運動サポート機能を有したアシストスーツを選定する。これにより急傾斜地における作業員の足腰にかかる負担を軽減し、作業員の就業年数の延長を図るとともに、生産性向上を実現

■ **再造林**
- 急傾斜地におけるシカ害防護ネットの運搬を想定して、ペイロードが 20kg 程度・2オペのタイプのドローンを選定する。具体的にはマゼックス社が開発した新型「森飛」をレンタルで導入

9 「伐採・植栽・楽下刈一貫システム」構築事業

（実証地：宮崎県） 実証主体 ■ 林業経営体 都城森林組合、耳川広域森林組合
■ 支援機関 宮崎県林業技術センター、豊田通商（株）エネルギーソリューション開発部及び産業機械&テクノロジー事業部

実証のテーマ

伐ったら直ぐにコンテナ苗を植えて、防草シートやマルチャーで楽下刈を！

実証の目標

■ 素材生産

・短尺材や未利用バーク、コンテナ苗も運搬できる4ｔ4WDダンプと風呂敷型フレコンバッグによって、**短尺材の積込・中出しコストの20％減、コンテナ苗の運搬コストの20％減**、森林作業道の路盤材や道下斜面の防草材として敷設し**未利用バークの新規用途開発と路網補修コストの20％削減**

■ 再造林

・短尺材等の搬出による**地拵経費の5％減と植栽除地面積の10％削減**
・小規模皆伐地における**中出しコストの300円／㎥の削減**
・マルチャーによる**地拵経費の20％減**
・マルチャーによる**地拵えによる植栽除地面積の10％削減**

■ 保育

・**下刈を4年生で終えること**
・低価格防草シート敷設により**人工数の70％減**
・マルチャー及びブッシュチョッパーによる**下刈経費の30％減**

事業効果

・小規模主伐地のコストの削減と造林・保育コストの削減・省力化、軽作業化、就労環境の改善
・奥地主伐地の短尺材等のバイオマス資源の搬出・運送コストの削減及び中・急傾斜地の造林・保育コストの削減・省力化・軽作業化

実証の内容

（アンダーラインは使用機械・機器等）

■ 素材生産

・箱型4t・4WDダンプ（自称都城エディション）による中出し、短尺材詰込用風呂敷型フレコンバッグ（1ｔまで詰込み可）による丸太運搬車の輸送運賃及び地拵の低コスト化

■ 再造林

・オビスギ群の中でも初期成長の早い特定母樹（精英樹）の植栽による低コスト化
・オビスギ早生樹の植付による低コスト化及びマルチャー等による下刈可能な植栽のためのマーキング
・箱型4t・4WDダンプ（自称都城エディション※）による苗木運搬の低コスト化
※吉野エディションの機能に苗木運搬、余剰バークを森林作業道等の路盤材として散布する機能を追加

■ 保育

・傾斜度20度未満のマルチャー及びブッシュチョッパーでの下刈による低コスト・軽作業化
・傾斜度20度以上の防草シートによる低コスト及び軽作業化
・未利用バークの路盤材や作業道の下部斜面防草資材としての活用

10 大隅で持続可能な林業を実現する先進林業モデル事業
―OSUMI (Oosumi SUstainable forest Management Initiative) モデル―

（実証地：宮崎県） 実証主体 ■ 林業経営体 （株）岡本産業、上野物産（株）、駿河木材（有）、山生産業（株）、大隅森林組合、山佐木材（株）
■ 支援機関 鹿児島大学農学部

実証のテーマ

大隅で持続可能な林業を実現する先進林業モデル事業
―OSUMI (Oosumi SUstainable forest Management Initiative) モデル―

実証の目標

■ 森林調査

・地上レーザ計測装置とドローン撮影画像解析によって、**3次元化データを作成し、森林蓄積量を推定**

■ 素材生産

・チェンソー伐倒をハーベスタまたはグラップルソーに転換し、ロングリーチによる木寄せを行うことで**素材生産費を1割程度コストダウン**

■ 木材流通

・素材情報クラウドシステムによるマーケットイン型の取引を試行し、**原木価格を500円／㎥上げる**

事業効果

・実証により得られたノウハウは将来にわたり大隅地域の事業者の財産
・OSUMIモデルは持続可能で安全な林業経営を目指す
・労働災害の一大要因であるチェンソーによる伐倒作業を将来的になくす一助とする

実証の内容

（アンダーラインは使用機械・機器等）

■ 森林調査

・表層標高値（DSM）と数値標高モデル（DEM）の差分による地位推定
・検証のための地上レーザ計測とドローン撮影画像解析
・素材生産対象林分でのドローンレーザ計測

■ 素材生産

・チェーンソーを利用しない生産システムの実証（ロングリーチグラップルソー、ハーベスタによる伐倒・木寄せ）
・作業者位置を把握するアプリケーション（Soko-co）での作業

■ 木材流通

・電子タグ、QRコードによるトレーサビリティと認証技術の確立
・中間土場活用でのトラック大型化による輸送コストの低減
・スマホ撮影画像による検収（Log-Co）
・マーケットイン型木材需給体制の構築
・複数の需用者と複数の素材生産業者とのマッチング（クラウドシステムの構築）

■ 再造林・保育

・一貫作業システムの導入、ロングリーチによる機械地拵え
・優良特定母樹「県始良20号コンテナ苗」、1,500本低密度植栽
・下刈機械（山もっとモット）の利用

11 新たな技術を融合させた経営モデル（古殿モデル）の実証

（実証地：福島県） 実証主体 ■ 林業経営体 （株）サンライフ
■ 支援機関 福島県林業研究センター、古殿町

実証のテーマ

レーザ航測データを活用した路網設計支援ソフトFRDや、クローラ型の電動一輪車等の新技術の実証を行うとともに、林業者からエンドユーザーへの働きかけとして「持続性確認可能木材」の表示につながる伐採位置情報の活用による古殿モデルの実証

実証の目標

■ ICT活用

・整備されている森林情報の現場活用を進めるため、**情報開示の枠組み構築やソフト、スマホ利用を促進**

■ 新たな現場技術

・下刈作業を中心に作業員の労力軽減のため、**一貫作業時の機械地拵や電動一輪車などを試行**

■ 新たな経営手法

・初期投資の最小化、回収期間の短縮を目指した、**疎植や早生樹種植栽の取組**

■ トレーサビリティ

・再造林費に見合った立木価格形成のため、**簡易に閲覧できる産地情報の提供**によるエンドユーザーへの働きかけ

事業効果

・経営体レベルで経営の効率化に資する
・周囲の事業体への波及効果
・持続性確認可能な木材の流通に成功すれば、森林所有者への利益還元が可能

実証の内容

（アンダーラインは使用機械・機器等）

■ 森林情報

・レーザー航測データを活用した作業路網設計（路網設計支援ソフトFRDの導入）の自動化
・GIS／GNSSを導入し、かつ現場で閲覧が可能なシステム化（森林取引、作業場所確認に活用）

■ 現場作業の機械化

・下刈作業軽減のため、一貫作業で機械地拵を行う際にマルチャーを活用した林地残材のチップ化（マルチング効果を期待）
・電動一輪車やドローンによる薬剤散布など造林作業の軽労化

■ 初期投資、回収期間の改善

・疎植や下刈対策による初期投資の最小化
・早生樹種植栽による投資回収期間の短縮

■ トレーサビリティ

・QRコードに産地情報を埋め込み、エンドユーザーが手軽に伐採地の現状を確認できる手法の提案と工務店や大規模集成材工場を通じた普及への取組

12 川上と川下のデータ連携を柱とするコスト削減と山元還元の実証事業

（実証地：長野県） 実証主体 ■ 林業経営体 北信州森林組合
■ 支援機関 信州大学、精密林業計測（株）

実証のテーマ

川上と川下のデータ連携を柱とするコスト削減と山元還元の実証事業

実証の目標

■ 森林調査

・事業地の森林資源把握にドローンレーザと背負子レーザを統合して**森林調査の省力化と丸太の利用材積を算定する新技術を検証**

■ 素材生産

・**乱尺造材時の手間の検証**、またその手間を最小化する丸太生産方法のノウハウの取得

■ 流通・販売

・StanForD2010での商取引の実現と、一連の物流、商流における歩留まりの評価と歩留まり100％に至らぬ場合の余分をどのように造材・調達するかという**ノウハウの取得**

■ 再造林・保育

・**ホロレンズによる誘導植栽の実証により、作業の省力化**
・人手による検査からドローンとAI技術の活用による**保育経費の低減**

事業効果

・受注生産の新たなサプライチェーンの基盤システム構築
・林業事業体、製材所、木材店との情報共有により輸送コストや流通コストを削減でき、流通構造の改善、地産地消モデルでの地域活性化に貢献
・需要に応じた供給を行うことで、適切な丸太価格で売買され、国産材の価値を最大化

実証の内容

（アンダーラインは使用機械・機器等）

■ 森林調査

・ドローンレーザと背負子レーザを統合した森林資源調査と計測から丸太の利用材積の算定モデルを作成し、利用材積と品等情報を利用

■ 素材生産

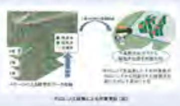
・ICTハーベスタを大型パネル製造で必要な丸太が取れる立木にGNSSで誘導し、利用材積を指示された径級、丸太長、本数を乱尺（カスタムカット）造材、山土場に集積
・ハーベスタで採材された丸太情報とレーザ計測の丸太（検積）情報を突合して精度検証

■ 流通

・川上と川下の地元製材所、大型パネル工場、工務店が連携して、建築用構造材の産地直送による流通コスト削減モデルに着手

■ 再造林・保育

・植栽前にドローン計測で地形情報と枝条集積箇所、植栽本数から植栽計画マップを作成し、ホロレンズ装着による誘導植栽、下刈作業の検証
・植栽後ドローン計測とAIによる植栽木、下刈欠損木と枯死木の自動検出



（２）「2022 森林・林業・環境機械展示実演会」における普及活動

令和４年 11 月 13～14 日に大分県別府市で開催された「2022 森林・林業・環境機械展示実演会」においてパネル展示を行った。

また、各実証主体においても、自社展示等の中で、開発機械のデモ操作や資料、パンフレット等の配布を行い、成果の普及・PR に努めた。

林機展での
協会のブーステント

パネル展示の様子

（３）動画『「新しい林業」を支える林業機械化の未来を語る』の制作・公開

協会では、「新しい林業」についてその考え方をより積極的に広報するとともに、これからの森林・林業・林産業のあるべき姿を考えるきっかけとなるよう、有識者委員をはじめとする関係者によるビデオを作成し、公開することとした。

「新しい林業」PV 制作　企画案

●企画

「新しい機械・技術が森林林業にもたらすもの」という仮題で、５～10 年先の将来を念頭に有識者が夢を語るプロモーションビデオを制作する。

また、撮影した動画を元に、月刊誌「機械化林業」新年号特集記事を作成し掲載する。

●内容

・近い将来に実現するであろう話題を提供して「新しい林業」、林業機械への関心を喚起する内容とする。
・視聴者や読者がそれぞれの立場で直面する現状の課題をブレークスルーするヒントを得られる内容とする。

●出演者

・林野庁林政部経営課林業労働・経営対策室 室長 池田秀明
・（一社）日本木質バイオマスエネルギー協会 会長　酒井秀夫
　山陽商事株式会社 代表取締役 前田多恵子
　有限会社佐川運送 代表取締役 佐川賢司
・国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究ディレクター 宇津木玄

11 月 16 日の収録の様子

●撮影方法

・講義形式と対談形式。
・パワーポイントや映像を動画編集で追加。

●撮影スケジュール

令和４年 11 月 16 日　宇都木氏
令和４年 11 月 24 日　酒井氏、佐川氏、前田氏
令和５年１月 17 日　池田氏

11 月 24 日の収録の様子

●成果物

①「新しい林業」経営モデル実証事業の開始にあたって　2:48

林野庁林政部経営課林業労働・経営対策室 室長 池田秀明

https://youtu.be/nF2fOBvHCd0

QR コード（①の動画リンク）

②座談会「これからの機械化と林業を展望する」 44:52

出演者：（一社）日本木質バイオマスエネルギー協会 会長　酒井秀夫

山陽商事株式会社 代表取締役 前田多恵子

有限会社佐川運送 代表取締役 佐川賢司

https://youtu.be/I5xq8tegbcs

QR コード（②の動画リンク）

③スペシャル講義「林業機械化の未来と林業の将来像」29:09

国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究ディレクター 宇津木玄

https://youtu.be/bAfqQPN9BO4

QR コード（③の動画リンク）

（4）協会の機関誌「機械化林業」への掲載

「新しい林業」経営モデル実証事業についてより詳しく知ってもらうため、協会の月刊機関紙「機械化林業」に各実証主体の取組内容を連載することとし、また、ビデオ作製した座談会「これからの機械化と林業を展望する」、スペシャル講義「林業機械化の未来と林業の将来像」を誌上に掲載した。

①機械化林業 第 828 号（2022 年 11 月）

「新しい林業」経営モデル実証事業

「新しい林業」に挑む！（1）

機械化林業 No. 828 2022. 11

「新しい林業」に挑む！(1)

■ 事業テーマ：川下側の需要を反映した川上での効率的な素材生産及び特定母樹「遠田２号」低密度植栽による低コスト造林での収支採算性向上の取り組み

■ 実証団体：守屋木材㈱，㈱仙台木材市場，㈱佐藤製材所，㈱寺島木材，宮城県林業技術総合センター

守屋木材㈱（宮城県仙台市，守屋長光社長）は，㈱仙台木材市場（仙台市，守屋長光社長），㈱佐藤製材所（宮城登米市，佐藤裕敏社長），㈱寺島木材（仙台市，寺島信弘社長），宮城県林業技術総合センターとともに，「川下側の需要を反映した川上での効率的な素材生産及び特定母樹『遠田２号』低密度植栽による低コスト造林での収支採算性向上の取り組み」をテーマにした実証事業を行っています。その目的と現時点における課題，今後の展望などをご紹介します。

1. 実証事業の概要

実証事業では，主伐による収益性の増加と木材流通の効率化，再造林・保育作業の省力化・低コスト化により適正な山元還元を実現することを目指しています。この目的を達成するため，

① ICT ハーベスタによる需給情報を反映した効率的で付加価値の高い素材生産，

② 写真検知等を活用した木材検収システムの導入による収益性の向上，

③ 特定母樹「遠田２号」の低密度植栽と下刈り回数削減による造林・保育コストの縮減

などに取り組むことにしています。

まず ICT ハーベスタを使った実証事業を約２ha のスギ林で 11 月末までに行うことを予定しています（写真－ 1）。

写真－１ 実証地の位置図

2. 実証事業に取り組む背景

「新しい林業」に向けた実証事業に取り組む理由について，実証団体の代表である守屋木材の守屋長光社長は，次のように話しています。

「実証事業に取り組む大きな理由は，変化する木材の需要に対応するためです。例えば，宮城県の石巻市には日本製紙㈱の一番大きな工場があって，石巻市全体で消費するチップの約６割を使う機械（通称 N6 マシーン）が稼働していましたが，この工場が今年閉鎖しました。紙の需要がそれだけ減っていることの現れであり，今後も減少していくと見通されています。

「新しい林業」に挑む！（1）の誌面（抜粋）

②機械化林業 第830号（2023年１月）

「新しい林業」を支える林業機械化の未来を語る

・座談会「これからの機械化と林業を展望する」

・スペシャル講義「林業機械化の未来と林業の将来像」

「新しい林業」経営モデル実証事業

「新しい林業」に挑む！（２）

③機械化林業 第833号（2023年４月予定）

「新しい林業」経営モデル実証事業

「新しい林業」に挑む！（３）

座談会の誌面（抜粋）

「新しい林業」に挑む！(2)

■ 事業テーマ：需要地と供給地の事業連携による新しい地方創生型 SDGs 林業への挑戦
■ 実証団体：バイオマスパワーテクノロジーズ㈱，㈱玉木材，㈱古家園，㈱森のエネルギー研究所

バイオマスパワーテクノロジーズ㈱（三重県松阪市，北角強社長）は，㈱玉木材（奈良県五條市，北角強社長），㈱古家園（三重県多気市，古家孟社長），㈱森のエネルギー研究所（東京都青梅市，大場龍夫社長）とともに，「需要地と供給地の事業連携による新しい地方創生型 SDGs 林業への挑戦」をテーマにした実証事業を行っています。その目的と現時点における課題，今後の展望などをご紹介します。

1. 実証事業の概要

実証事業では，森林資源量を地上レーザで調査（測量）し，そのデータをもとに伐出の収益性の向上と木材流通の効率化，再造林・保育作業の省力化・低コスト化及び再造林樹種の多角化により適正な山元還元を実現することを目指しています。

実証事業の目的を達成するため，①地上レーザ測量による森林調査，②ヘリ集材から架線集材への転換，③新たな流通システムの構築，④恒続林思想に基づいたゾーニングとアカマツと広葉樹を中心とした再造林などに取り組むことにしています。

まず地上レーザによる森林資源量の調査を 9 月までに行い，伐出を 2023 年 1 月末までに行うことを予定しています。

実証事業は，玉木材が所有する約 9 ha の山林で行います。この山林は，幅広い林齢からなるスギ・ヒノキ林となっており，皆伐跡地が隣接しています（図－1）。

図－1　奈良県五條市にある実証地の位置
赤線：社有林境界，青線：実証地

2. 実証事業に取り組む背景

2015 年に創業したバイオマスパワーテクノロジーズは，バイオマス発電所を 2 か所で運営する事業会社です。2020 年 7 月には，玉木材を事業承継しました。玉木材は，1954 年に創業し，奈良県吉野地域で 3～10 ha 程度の山林を複数保有し，合計で約 540 ha の山林について植栽から伐出まで行っています。

事業承継にあたり，地上レーザ測量などを活用した森林資源の管理を行い，ロングテール（販売機会の少ないアイテムを多数揃えて総売上を大きくする）型の新たな収益構造の森林経営へ転換することにしています(図－2)。

“スペシャル講義”
「林業機械化の未来と林業の将来像」

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所
研究ディレクター　宇津木　玄

皆様，新年明けましておめでとうございます。

これから「林業機械化の未来を語る」をいうテーマに基づき，「林業機械化の未来と林業の将来像」についてお話をさせていただきます。現在取り組んでいる機械化に関する研究などが進展すれば，どのような将来像が描けるのかを，皆様と一緒に考えていきたいと思います。

(1) 高性能林業機械の導入実績と今後

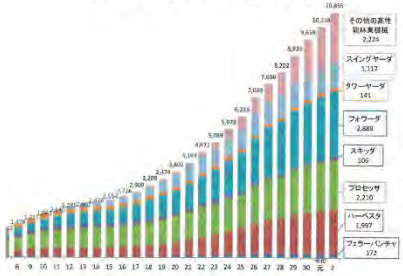
はじめに，高性能林業機械の導入実績と今後に向けた課題についてみておきます。

現在，素材生産用の高性能林業機械は日本国内に 1 万台以上が導入されていて，主に緩中傾斜地において活躍しています（図－1）。

これまでは，これらの高性能林業機械を間伐に用いることが多かったのですが，国内の人工林が成長して，これから主伐の時代に入ってきます。そうなると，高性能林業機械の持っている能力などがより引き出されて，その本領が発揮されると期待されます。

これらの高性能林業機械で主伐を行った際の生産性はチェーンソーで伐採する場合に比べて 1.6 倍くらい効率を上げられるというデータが一部でみられるようになってきました。今後も高性能林業機械を活用することで，どれだけ生産性が上がっていくかというデータを蓄積していき，林業の機械化を進めていく必要があります。

図－1　高性能林業機械の導入実績



５ 実証主体の取組状況

（１）令和４年度事業に対する有識者委員会の評価

全体として、各実証主体は協議会や現地検討会を実施し、課題提案書で示された計画通りに新たな取り組みの実用性の検証と課題提起を行い、本事業の目的に沿った所期の成果をあげることができた。

多くの実証主体で、UAV を活用した高精度の資源量調査や ICT ハーベスタの導入に取り組まれた。ICT を活用した検収の労働生産性の向上、精度に関する実証、需要側での検収受け入れなど、資料の蓄積も行われた。ICT ハーベスタは、今後、初心者への効果や、コスト低減、売り上げ増などの効果の定量的分析が期待される。ICT 導入に際しては、誰が誰のためにどのような場合に有効か、費用対効果を明確にして普及につなげていただきたい。造林では地拵えから下刈りまでの省力化に向けて、クラッシャーの導入や苗木の選択、マルチングが取り組まれた。グラップル搬器を用いた架線集材も取り組まれた。

上記の他に、個別に着目されることを列記する。

大坂・森総研Ｇ：北海道林業において、ICT ハーベスタに GNSS 位置情報を組み込むシステムの開発を行った。CTL におけるバイオマス原料の収穫、地拵えの省力化について検討を行った。

柴田・住林Ｇ：手検知をなくすことで 66 円/㎥のコスト削減が得られた。ハーベスタのマーキングに関して効果を上げていた。StanForD の活用による収入増と取引先との協調をどうするかが課題となっている。レーザーによる樹高測定については、信州大とも関連する。トラクタ地拵えの検証が遅れている。

守屋・宮城県Ｇ：スギ特定母樹の植栽がなされ、造林、保育の経費削減に取り組んだ。

白鳥・アカデミＧ：架線集材の実証が遅れ気味であったので、次年度は実施して問題点の抽出に当たられたい。

バイオ・森エネＧ：従来の高級材のヘリコプター集材から、一般材の架線集材への転換に取り組み、このことにより全木集材が可能になった。バイオマス用チップの生産量は10～15%とのことであるが、歩留まり向上とトータルコスト低減により、山元立木価格をどこまで上げられるかが課題となる。さらにチッパー、トラックと組み合わせた新たな作業システムの構築、路網整備が期待される。獣害対策にも取り組んでいる。

前田・日林協Ｇ：シミュレーションによる張力計算に取り組んだ。最適なチッパーの選定に取り組み、チップの販売価格目標が提示されたが、破砕そのもののコスト目標が必要になってくる。どこに架線を張るかは経営上重要であるが、経験とシミュレーションの比較により、シミュレーションの有用性の実証がまたれる。ツリーシェルターによる獣害対策の効果検証にも取り組んでいる。

リフォレ・山口県Ｇ：スマートグラス等を使った境界明確化に取り組んだ。各種取り組みのコストや精度等、経営的な分析が望まれる。獣害対策にも取り組んでいる。

ひむか・宮崎大Ｇ：線下作業排除により安全性が高まった。

都城・宮崎県Ｇ：コーヒー豆袋を防草シートとして、特定母樹との組み合わせによるマルチングの効果の検証が望まれる。

岡本・鹿大Ｇ：デジタル航空写真から得られた樹冠高モデルは蓄積の推定以外に地位の見直しにもなりうる。ha 当たり収穫量をもとに、マーケットインにより収入をあげ、立木価格向上につながることが期待される。

サンライフ・福島県Ｇ：スマホの位置情報を利用して境界確定に取り組み、若い人が取り組めるようにした。トレーサビリティの効果については、製材側からはメリットがないとのことであり、流通面での課題が提示された。

北信州・信大Ｇ：レーザー計測により、立木での利用材積の精度向上に取り組まれ、熟練者が時間をかけて収集したデータ、知識、技術が初心者でも早く追い付けるようになる。乱尺造材した材をプレカット工場に持っていった場合、山側のデータに対してトータルの歩留まり等、さらなる分析が望まれる。産直住宅のコストを透明化し、林業と建築のデジタル情報共有により、立木価格向上につなげていただきたい。

（2）各実証主体の概要

各実証主体の取組の概要を、２ページの要約としてまとめた。

取組の詳細は、本報告書の別冊として掲載するそれぞれの事業成果報告書を参照のこと。

要約では、次の５つの見出しで統一させた。

【実証のテーマ】

【実証の目標】

【事業効果】

【実証の内容】

【実証の結果】

各実証主体が実証に用いた・用いる予定の主な機械・機器類

#	区分	森林調査・測量		素材生産					再造林・保育			森林内通信
		ドローンレーザ計測	地上レーザ計測	ICTハーベスタ	油圧集材機・架線式グラップル	トラック搭載型タワーヤーダ	写真検知	木材破砕機	地拵え下刈り	植付	資機材運搬	
1	北海道	○		○					○	○		
2	岩手県	○		○					○			
3	宮城県			○			○					
4	岐阜県			○	○				○			
5	奈良県		○								○	
6	和歌山県					○		○			○	
7	山口県		○	○			○				○	
8	宮崎県	○			○							
9	宮崎県								○		○	
10	鹿児島県	○	○				○		○			○
11	福島県	○							○			
12	長野県	○	○	○					○	○		