

令和 6 (2024) 年度の事業報告及び 令和 7 (2025) 年度の取組(案)について

令和 7 (2025) 年 3 月 27 日 (木)

1. とちぎスマート林業推進協議会について
2. 令和 6 (2024) 年度事業報告 及び
令和 7 (2025) 年度の取組(案)について
3. 令和 7 (2025) 年度スケジュール及びロードマップ(案)

関係団体・民間企業等

県森林組合連合会

県山林種苗緑化樹協同組合

県林業振興協会

林業
事業者

・(株)栃毛木材工業

・那須町森林組合

・たがひの森林業

県木材業協同組合連合会

・国木材(株)

・渡良瀬林産(株)

・(株)ヤマサンワタナベ

1. とちぎスマート林業推進協議会について

2. 令和6(2024)年度事業報告 及び
令和7(2025)年度取組(案)について

測量会社

・(株)パスコ栃木支店

林業機械メーカー

・(株)小松製作所

(1) 森林資源情報高度化 WG

(2) 未来技術導入・検証 WG

(3) 生産管理 ICT化 WG

3. 令和7(2025)年度スケジュール及びロードマップ(案)

大学等研究機関

・国立大学法人宇都宮大学

工学部基盤工学科

農学部森林科学科

・栃木県林業センター

栃木県
未来技術地域実装協議会

～とちぎスマート林業
推進協議会～
全34者

ハンズ
オン
支援

国

地方公共団体

栃木県

宇都宮市・足利市・佐野市・

鹿沼市・日光市・真岡市・

大田原市・矢板市・那須塩原市・

塩谷町・那須町・那珂川町

現地支援責任者

林野庁関東森林管理局

関係省庁

林野庁・農林水産省・国土交通省・総務省

関係団体・民間企業等

県森林組合連合会
県山林種苗緑化樹協同組合
県林業振興協会

林業 事業体

- ・(株)栃毛木材工業
- ・那須町森林組合
- ・たかはら森林組合

県木材業協同組合連合会

製材工場

- ・二宮木材(株)
- ・渡良瀬林産(株)
- ・(株)ヤマサンワタナベ

測量会社

- ・(株)パスコ栃木支店

林業機械メーカー

- ・(株)小松製作所

栃木県
未来技術地域実装協議会
～とちぎスマート林業
推進協議会～
全34者

地方公共団体

栃木県
宇都宮市・足利市・佐野市・
鹿沼市・日光市・真岡市・
大田原市・矢板市・那須塩原市・
塩谷町・那須町・那珂川町

大学等研究機関

- ・国立大学法人宇都宮大学
工学部基盤工学科
農学部森林科学科
- ・栃木県林業センター

ハンズ
オン
支援

国

現地支援責任者

林野庁関東森林管理局

関係省庁

林野庁・農林水産省・国土交通省・総務省

<協議会>

- 会長：宇都宮大学 松英准教授
- 副会長：県森連 江連会長・県木連 東泉理事長
- 構成員（34団体）

森林情報高度化WG

【目的】

スマート林業の基盤となる森林資源情報の高度化・可視化

【取組内容】

- ① 航空レーザを活用した計測
- ② 資源（材積等）・地形解析

【構成】

民間（測量会社），国（林野庁・国土地理院），県（森林整備課等）

未来技術導入・検証WG

【目的】

労働生産性の向上を図るための、未来技術の実証

【取組内容】

- ① 未来技術による労働生産性向上の実証
- ② 未来技術を活用した生産工程の普及

【構成】

民間（林業団体・事業体、林業機械メーカー），
国（林野庁・総務省），県（林業木材産業課等）

生産管理ICT化WG

【目的】

需給ミスマッチを解消するための、生産管理のICT化

【取組内容】

- ① 生産管理システムの基礎調査
- ② システムの構築

【構成】

民間（林業団体・製材業団体），
国（林野庁），県（林業木材産業課等）

効果・検証：林業センター、各出先事務所

実装・普及

- 事務局：環境森林政策課環境立県戦略室・デジタル戦略課・産業政策課次世代産業創造室
… 総合的な企画調整、普及啓発、協議会運営

栃木県

とちぎの林業イノベーション by Society 5.0

AI、IoT、5G、
自動運転、ドローン

地域課題・目指す将来像

地域
課題

- とちぎの**森林資源フル活用、需給ミスマッチ解消**と森林の若返りによる公益的機能の高度発揮（現状：**約70%が利用期**）
- 人口減少など社会情勢を踏まえた**労働生産性の向上**（現状：**日本 主伐 7m³/人日・オーストリア 30～60m³/人日**）
- 林業の魅力アップによる**若年者の新規参入**（現状：**若年者（10～20代）約30%**（新規就業者に占める割合））

将来像

- 林業×未来技術により、記憶・経験のアナログ林業からデジタルを活用した**スマート林業への転換を図り、世界に誇る林業大国を目指す**
- ① 高精度な森林資源情報に基づいた、持続的な林業経営
- ② 互いの需給情報を共有した上での、需要に応じた木材生産の実現
- ③ 未来技術が現場に実装され、労働負荷が低減、生産性が向上

推進体制

名称：栃木県未来技術地域実装協議会
～とちぎスマート林業推進協議会～

地方公共団体	栃木県（総合政策部、環境森林部、産業労働観光部）、宇都宮市、足利市、佐野市、鹿沼市、日光市、真岡市、大田原市、矢板市、那須塩原市、塩谷町、那須町、那珂川町
国（★は現地支援責任者）	林野庁（★関東森林管理局、森林整備部計画課）、総務省（関東総合通信局情報通信部、同無線通信部）、国土交通省（国土地理院関東地方測量部）
大学等研究機関	国立大学法人宇都宮大学農学部、同工学部
民間事業者等	栃木県森林組合連合会、栃木県木材業協同組合連合会、栃木県林業振興協会、栃木県山林種苗緑化樹協同組合、(株)栃毛木材工業、那須町森林組合、たかはら森林組合、二宮木材(株)、渡良瀬林産(株)、(株)ヤマサンワタナベ、(株)パスコ、(株)小松製作所

課題解決に向けた取組

① 森林資源情報のデジタル化・可視化【AI、IoT、5G】

- ・**航空レーザ計測**による森林資源情報の把握（樹種・地形・境界等）
- ・**クラウドシステム等**を活用した森林情報の高度利用

② 生産管理のICT化【IoT】

- ・ICTの活用による効率的なSCMに資する**需給情報システム**の導入

③ 自動化による労働負荷低減【AI、IoT、自動運転、ドローン】

- ・伐採等における**自動化技術**等の導入による木材生産性の向上
- ・**ドローン**による苗木等運搬・薬剤散布(下刈り)等、造林・育林作業の省力化



航空レーザ計測

ロングリーチ
伐倒機ドローン
（苗木等運搬）

ICTハーベスタ



ドローン（薬剤散布）

写真：栃木県提供

- 
1. とちぎスマート林業推進協議会について
 2. 令和6(2024)年度事業報告 及び
令和7(2025)年度 of 取組(案)について
 - (1) 森林資源情報高度化 W G
 - (2) 未来技術導入・検証 W G
 - (3) 生産管理 I C T 化 W G
 3. 令和7(2025)年度スケジュール及びロードマップ(案)

森林資源情報高度化 WG ～事業のイメージ～

現状

現地下見（境界等）



経験値をベースにした作業が必要

〔人力〕

- ・線形
- ・縦横断etc...

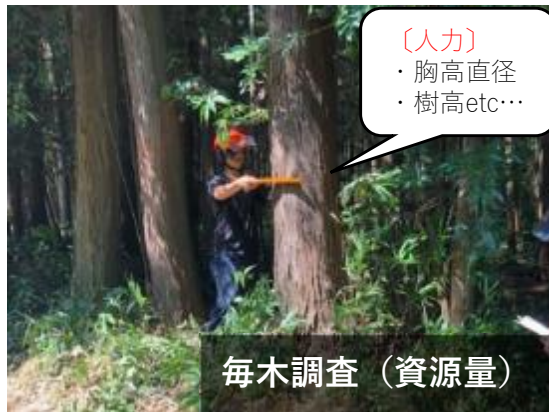
現地測量（作業道）



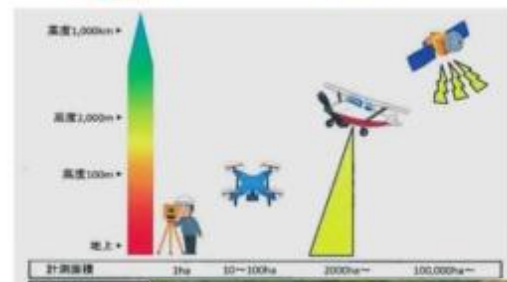
〔人力〕

- ・胸高直径
- ・樹高etc...

毎木調査（資源量）



航空レーザ計測



- 需要を見据えたマネジメント
- 材積的・経済的歩留り
- 森林資源を最大限活用

現場で人力で、施業の都度行っていた森林資源情報等の調査がレーザ測量により

データ解析・クラウド等による共有（イメージ）



基盤データを活用して…

最大限に価値を高めた森林経営計画の作成

- ・地籍(境界)確定
- ・施業集約化
- ・伐採造林計画
- ・路網計画設計
- ・作業(人員・機械)配置計画等…

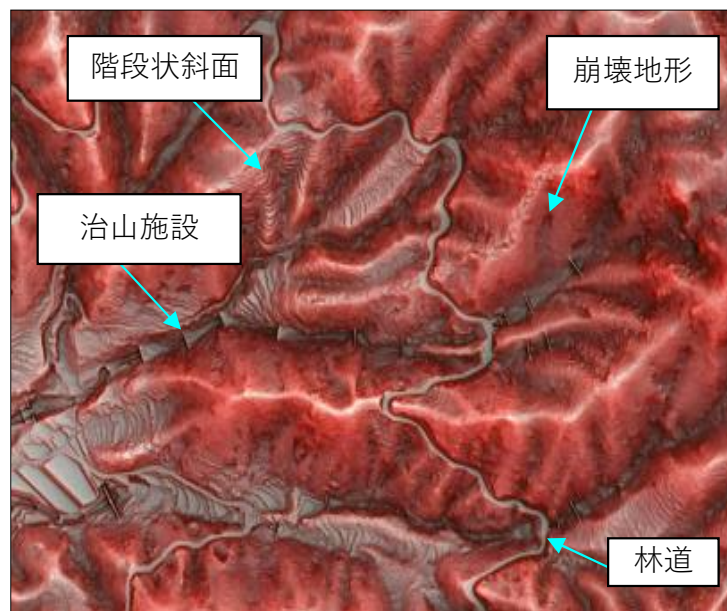
✓ パソコン上で精度の高い森林データ（地形・資源量等）を取得できる！

✓ 現地調査を省略・省力化できる！

基盤整備

森林資源情報高度化 WG ～航空レーザ計測成果のイメージ～

・ 地形解析 微地形表現図

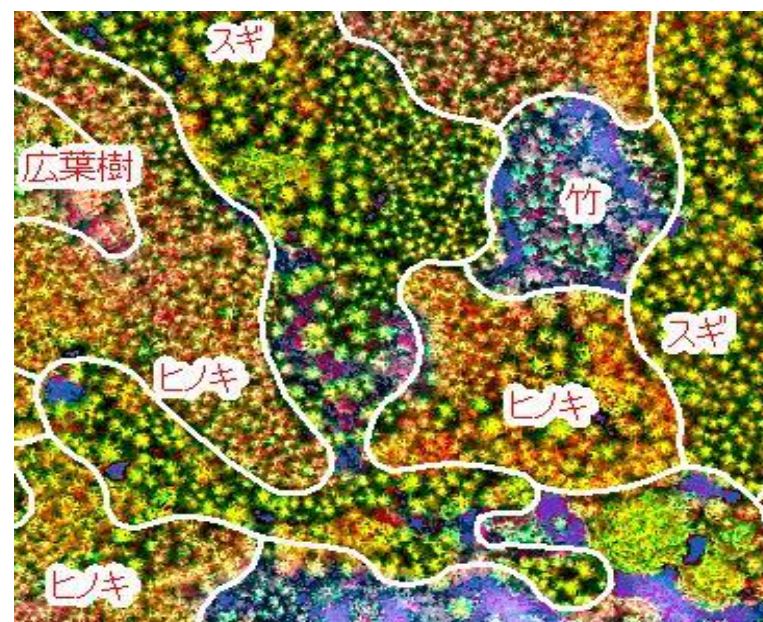


—既設路網の把握

—崩壊危険箇所の把握

集計する
森林資源情報

・ 森林資源解析 レーザ林相図



—樹種の判別

集計単位	集計単位のイメージ	集計する森林資源情報	集計する地形情報	情報のレベル
単木	樹頂点 スギ ヒノキ	樹高、胸高直径、樹冠長率、材積 樹種名、林小班ID、林齢(森林簿より付与)	なし	解析利用のために 細分化
20mメッシュ	20m 20m	立木本数、平均樹高、平均胸高直径、林相名、 面積(ha) 合計材積、haあたり材積 収量比数、相対幹距比、形状比、平均樹冠長率	平均傾斜度 平均標高 道からの距離 ※小数点第一位まで算出	↓ 実務利用のために 評価、区分
小班林相	スギ林相 ヒノキ林相	20mメッシュと同一	20mメッシュと同一	
林小班	林小班区画	林小班、森林簿情報 小班林相の集計結果を、林小班区画内の小班 林相面積が大きい順に第1林相～第3林相まで 記載	平均傾斜度を傾斜区分で ランク分け	

○目的：航空レーザ計測・解析による高精度な森林資源量や地形情報等を把握することにより、スマート林業の基盤を整備

○事業内容：航空レーザ計測・地形解析 民有林全体 (約22万ha)
森林資源解析 民有林人工針葉樹林 (約12万ha)

1年目 (R2補正予算)：モデル事業実施区域の位置する市町等
(鹿沼市・日光市 (一部)・矢板市・塩谷町・那須町)

令和3年度実施済

2年目 (R3補正予算)：県西・県北など林業経営が活発な地域
(栃木市、佐野市 (一部)・日光市・大田原市・那須塩原市・那須烏山市・那珂川町)

令和4年度実施済

3年目 (R4補正予算)以降：その他地域

令和5年度～実施中



○ 航空レーザ計測による森林資源情報の把握

地形解析：212km²，森林資源解析：89km²（足利市、さくら市、茂木町）
（R3～6累計：地形解析：2,114km²，森林資源解析：1,206km²）
（15/25市町 地形解析96% 森林資源解析98% 完了）



<航空レーザ計測範囲>



- ・ 4 点/m²以上の航空レーザ計測
 - ・ 解析内容
 - 地形データ：微細地形、既設作業道等
 - 資源量データ：単木：樹種・樹高・胸高直径等、総量：材積・本数
- 

◆ 令和3～6年度森林資源解析（地形解析）実績

解析対象 市町	人工林面積 (民有林面積)	解析対象 市町	人工林面積 (民有林面積)
宇都宮市	47 (76)	那須塩原市	45 (135)
<u>足利市</u>	<u>38</u> (<u>84</u>)	<u>さくら市</u>	<u>13</u> (<u>24</u>)
栃木市	38 (84)	那須烏山市	36 (78)
佐野市	125 (206)	<u>茂木町</u>	<u>42</u> (<u>111</u>)
鹿沼市	245 (321)	塩谷町	52 (73)
日光市	237 (450)	那須町	81 (183)
大田原市	94 (122)	那珂川町	60 (98)
矢板市	57 (76)	合計	1,206km² (2,114km²)

○成果品（ビューアソフト）※計測結果の閲覧専用ソフト



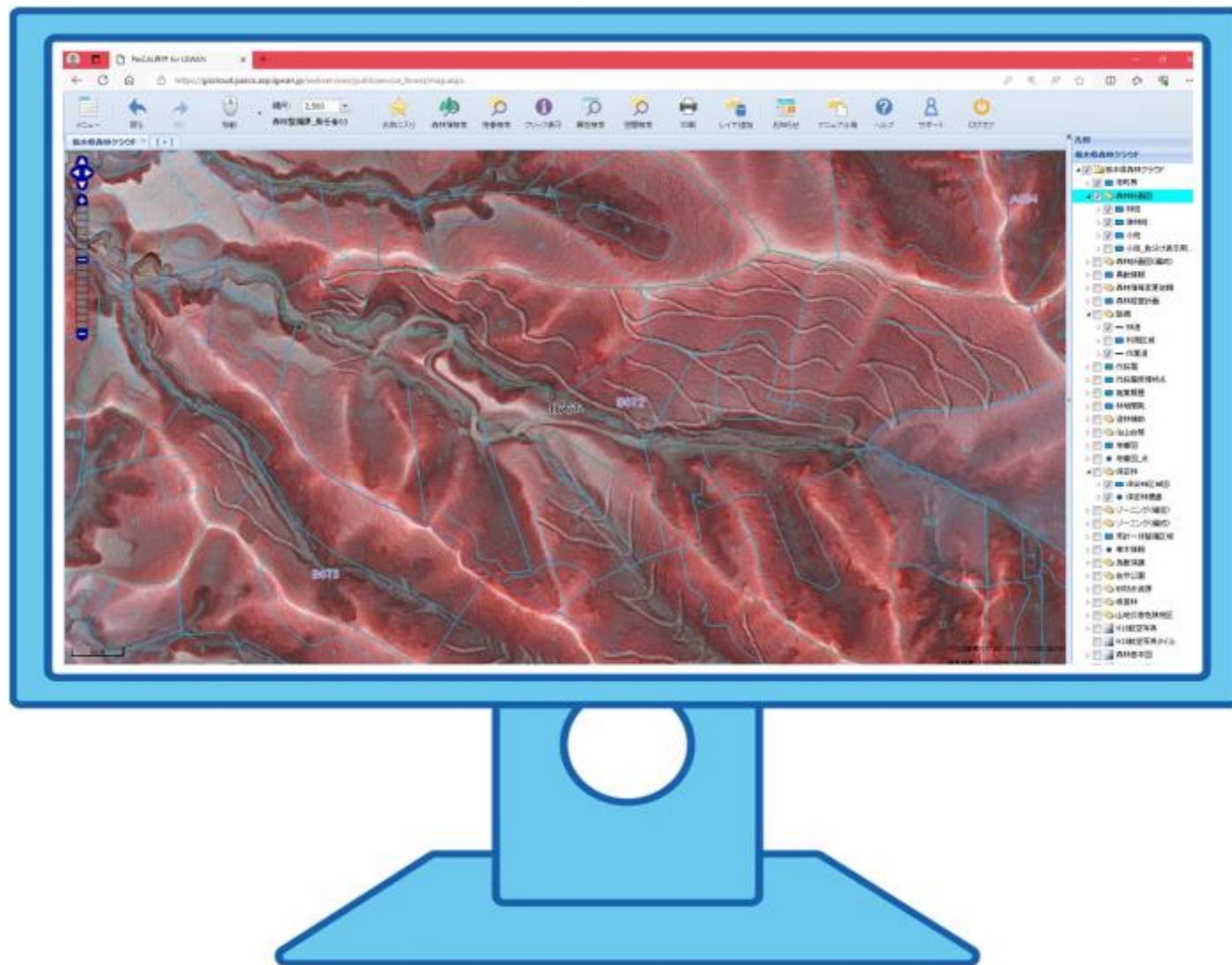
PC版

現地用タブレット
（スマホ）版



○計測成果の共有（栃木県森林クラウドシステムへの搭載によるデータの共有）

令和 6 年度計測成果を令和 7 年 3 月 21 日に森林クラウドシステムに搭載し共有開始



※搭載データ

- ・微細地形図（赤色立体図）
- ・傾斜区分図
- ・航空写真（オルソ画像）
- ・レーザ林相図
- ・単木情報（樹種・樹高等）等

森林資源情報高度化 WG ～令和 6 (2024) 年度事業報告～

○利活用の促進（リモートセンシング技術活用マニュアルの作成）

県・市町・林業経営体における航空レーザ計測成果の利活用促進を図るため、リモートセンシング技術の「基礎知識」、「活用方法」、「活用事例」を取りまとめたマニュアルを作成しました。

森林・林業における「リモートセンシング技術」活用マニュアル

令和 7 (2025) 年 3 月 作成
栃 木 県

森林整備課 森林保全担当
森林情報チーム

はじめに ～栃木県における「スマート林業」の取組～

(2) 森林情報高度化WGの取組

県内の森林施策では、伐採作業に入るまでに、経験ベースに、毎木調査・作業適度など現場も現場に足を運ぶ専門が必要です。そこで高度化WGでは、パソコン上で複数の高い森林データ（地形・資源量等）を取得し、現状調査を省略・省力化することを目的に航空レーザ計測及び解析事業に取り組みしています。

右図は事業のイメージを表したものです。航空レーザ計測により、

- ・詳細な地形情報
- ・林相（樹種）
- ・資源量（樹高・材積）

等のデータが取得されます。これらのデータは森林管理、経営計画、伐採量の決定など様々な用途に活用できます。

「リモートセンシング」の基礎知識 ～森林・林業分野における活用～

(1) リモートセンシング技術の選択

技術	航空機（有人機）		衛星画像		UAV（無人航空機）		地上レーザ	
	レーザ	写真	レーザ	写真	レーザ	写真	レーザ	写真
技術概要	広域的な観測可能（基礎データ）				局所的な詳細調査（補充データ）			
計画期間	10年以上	1年単位	1年単位	1年単位	数日	数日	数日	数日
精度・地形精度	数メートル、2次元	数センチメートル、3次元	数メートル、2次元	数センチメートル、3次元	数センチメートル、3次元	数センチメートル、3次元	数センチメートル、3次元	数センチメートル、3次元
調査範囲	全国、世界	全国、世界	全国、世界	全国、世界	数キロメートル	数キロメートル	数キロメートル	数キロメートル
特長・留意点	・データ量が膨大で、処理に時間がかかる。 ・天候に左右され、観測できない日がある。	・データ量が膨大で、処理に時間がかかる。 ・天候に左右され、観測できない日がある。	・データ量が膨大で、処理に時間がかかる。 ・天候に左右され、観測できない日がある。	・データ量が膨大で、処理に時間がかかる。 ・天候に左右され、観測できない日がある。	・機体の性能や操縦者のスキルに依存する。 ・天候に左右され、観測できない日がある。	・機体の性能や操縦者のスキルに依存する。 ・天候に左右され、観測できない日がある。	・機体の性能や操縦者のスキルに依存する。 ・天候に左右され、観測できない日がある。	・機体の性能や操縦者のスキルに依存する。 ・天候に左右され、観測できない日がある。

「リモートセンシング」の基礎知識 ～森林・林業分野における活用～

(2) 目的別のリモートセンシング技術

③ 森林境界の明確化

4) GNSS測位データの活用（タブレット・スマートフォン）の活用

リモートセンシング技術により作成した図面等を現場で確認するのに有効なのが、タブレットやスマートフォンなどのGNSS機能付きの端末です。日本ではアメリカのシステムである「GPS」といったほうがなじみがあります。

GNSS機能付きの端末を活用することで、自身の動きや位置を把握しながら、調査データを記録することができます。森林の調査や境界確認の作業などを効率的に実施することが出来ます。

【写真】リモートセンシング技術を活用した現場調査の様子（調査員：大田幸太郎氏）

リモートセンシング技術の活用方法 ～「赤色立体地図」の活用方法～

(4) 「赤色立体地図」の活用事例【「写真」との対比】

リモートセンシング技術の活用方法 ～「地理院地図」を活用した境界確認～

(3) 国土交通省 国土地理院 地理院地図（電子国土Web）の活用方法

印刷した半紙の紙を写真撮影することで、

○利活用の促進（林業経営体向け研修の実施）

令和 6 年10月～令和 7 年 1 月に過年度の成果品（ビューアソフト）や現地調査支援システムを用いた研修会及び先進事業者を講師に招いての講演会を実施しました。

◇ 研修内容

- 【基礎編】 事業説明、林業支援システム操作説明、
現地調査タブレット操作説明
- 【実践編】 先進事業者講演会、林業支援システム操作説明
- 【プランナー研修】 事業説明、林業支援システム操作説明、
現地調査タブレット操作説明

◇ 開催日時・場所

- 【基礎編】 令和 6 年10月23日（水）栃木県塩谷庁舎、現地（矢板市）
- 【実践編】 令和 6 年12月19日（木）栃木県庁
- 【プランナー研修】
令和 7 年 1 月24日（金）栃木県林業大学校、現地（宇都宮市）

- ◇ 参加者 【基礎編】 29名 【実践編】 45名
【プランナー研修】 19名

< 参加者の声（基礎編） >

- ・微地形表現図や林相識別図は境界確認に活用できる。
- ・森林資源量（材積）が把握できれば、現地調査の省力化が図れそう。



【基礎編】 実施状況

○利活用の促進（林業経営体向け研修の実施）



【実践編】 実施状況

◎講師・テーマ

- ・高津川森林組合（島根県）
航空レーザ計測を活用した地籍調査
- ・日吉町森林組合（京都府）
航空レーザ計測を活用した提案型集約化
施業
- ・金山町森林組合（山形県）
航空レーザ計測を活用した森林経営管理



<参加者の声（実践編）>

- ・先進的な取組をしている林業経営体の話を聴くことができ刺激となった。
- ・実際の活用状況を聴くことができ、航空レーザ計測についての理解が深まった。

【プランナー研修】 実施状況

○県・林業経営体等における利活用状況



【地籍調査】



【境界確認】



【境界確認】



【現地調査（治山事業）】



【災害調査（林道）】



【現地調査（林地開発指導）】

○令和 7 (2025)年度 事業概要等について

(1) 事業概要

◎航空レーザ計測（林野庁直轄事業）

・対象地域 5 市町（真岡市、益子町、市貝町、芳賀町、高根沢町）

航空レーザ計測・地形解析76km²、森林資源解析18km²

・栃木県実施の航空レーザ計測と同等の計測・解析を実施

◎利活用促進対策

・市町、林業経営体向けの研修会の開催

・リモートセンシング技術活用マニュアルの充実
（活用事例の収集・情報の共有）

参考

(2) 令和 7 (2025)年度 スケジュール

令和 6 年度 令和 7 年度

	第 4 四半期	第 1 四半期	第 2 四半期	第 3 四半期	第 4 四半期
森林資源 情報高度化 WG	WG		研修会（適宜開催）		WG
		林業経営体支援（個別対応：適宜）			
		活用事例の収集・業務改善実証・マニュアル作成（情報の共有）			
	R 6 データ実装	森林クラウドシステム運用 ～林業経営体・市町等の声をフィードバック～			

- 
1. 未来技術社会実装事業について
 2. 令和6(2024)年度事業報告 及び
令和7(2025)年度取組(案)について
 - (1) 森林資源情報高度化 WG
 - (2) 未来技術導入・検証 WG
 - (3) 生産管理ICT化 WG
 3. 令和6(2024)年度スケジュール及びロードマップ(案)



検証の目的

- 1 本県の林業に効果的な**未来技術等を選定**すること
- 2 林業経営体が抱く**未来技術等の導入に対する障壁を撤廃**すること

項 目

- 1 令和6（2024）年度事業報告
 - 1－1 令和6（2024）年度取組状況
 - 1－2 検証機械等一覧
 - 1－3 検証結果
 - ・【路網設計支援システム】（AssistZ（株）ジツタ）
 - ・【架線式グラップル】（BLG-16R＋YR302E イワフジ工業（株））
 - ・【ICTハーベスタ データ送信】（PC138US-10NM（株）小松製作所）
 - ・【アシストスーツ】（マッスルスーツ（株）イノフィス）
 - 1－4 機械実演等研修会
- 2 令和7（2025）年度取組（案）

1 令和 6 (2024) 年度事業報告

1-1 令和 6 (2024) 年度取組状況

月 日	事 項	内 容
6 月 7 日	第 1 回未来技術 導入・検証WG 開催（書面）	・ R 5 年度の結果報告 ・ R 6 年度以降の方針について 【構成員 13 名】
7 月 8 日	薬剤散布用ドローン オペレータ研修会	・ 薬剤散布用ドローンのオペレータを養成するための操作技術向上に係る研修 【県内林業経営体等 約 20 名参加】
7 月 12 日	事業説明会 及び意見交換	・ R 5 年度の結果報告 ・ R 6 年度の検証機械、経営体等の決定について 【県内林業経営体 17 者参加】
検証開始		8 月 1 日から 1 月 31 日まで ※ 1-2 の検証機械等一覧のとおり
9 月 25 日、27 日	路網設計システム 検証研修会	・ Assist Z の操作研修 【検証経営体等 約 25 名参加】
11 月 15 日	ウインタアシスト システム検証研修会	・ ウインタアシスト技術による伐倒デモンストレーションの実施 【県内林業経営体等 約 80 名参加】
11 月 26 日～28 日	架線式グラップル 集材システム検証研修会	・ 油圧集材機・架線式グラップルシステムによる集材デモンストレーションの実施 【県内林業経営体等 約 140 名参加】
12 月 17 日	山間地における情報通信 技術検証研修会	・ デジタル簡易無線を利用した通信デモンストレーションの実施 【県内林業経営体等 約 50 名参加】
2 月 18 日	ラジコン式フォワーダ 検証研修会	・ ラジコン式フォワーダによる作業デモンストレーションの実施 【県内林業経営体等 約 50 名参加】
3 月 12 日	第 2 回未来技術 導入・検証WG 開催（書面）	・ 令和 6 (2024) 年度事業報告及び令和 7 (2025) 年度の取組について

1-2 検証機械一覧（8種・9市町・14事業体）

項目	メーカー等	市町村	事業体	検証期間	研修会
路網設計支援システム	(株)ジッタ	鹿沼市	鹿沼市森林組合	9/1～12/25	9/25, 27
			(有)高見林業		
		日光市	日光市森林組合		
			(株)ヨネザワ・フォレスト		
		大田原市	大田原市森林組合		
架線式グラップル	イワフジ工業(株)	那須町	那須町森林組合	10/1～12/26	11/26-28
ラジコン式フォワーダ	(株)諸岡	矢板市	たかはら森林組合		2/18
ウインチアシストシステム	住友林業(株)	矢板市	(株)栃毛木材工業		11/15
ICTハーベスタ	(株)小松製作所	矢板市	たかはら森林組合	10/23～1/31	
アシストスーツ	(株)イノフィス	鹿沼市	鹿沼市森林組合	9月～12月	
			(有)高見林業		
		日光市	日光市森林組合		
		茂木町	芳賀地区森林組合		
		大田原市	大田原市森林組合		
		那珂川町	八溝林業協同組合		
		那須塩原市	塩那森林サービス		
		矢板市	(株)トーセン		
			高原林産(株)		
デジタル簡易無線	(株)JVCケンウッド	矢板市	高原林産(株)		12/17
共同利用体制の構築			栃木県森林組合連合会	8月～12月	7/8

1-3 検証結果

目的：経験の浅い技能者によるベテラン技能者と同様の路網設計

検証内容

システムを活用した作業道の設計シミュレーションの検証

結果詳細

【製品概要】

- ・ 航空レーザ計測データを活用した作業道設計シミュレーション
- ・ 起点と終点を設定した2点間で設計が可能
- ・ 作成した線形データを携帯端末に取り込みGPSで現地調査の効率化が可能

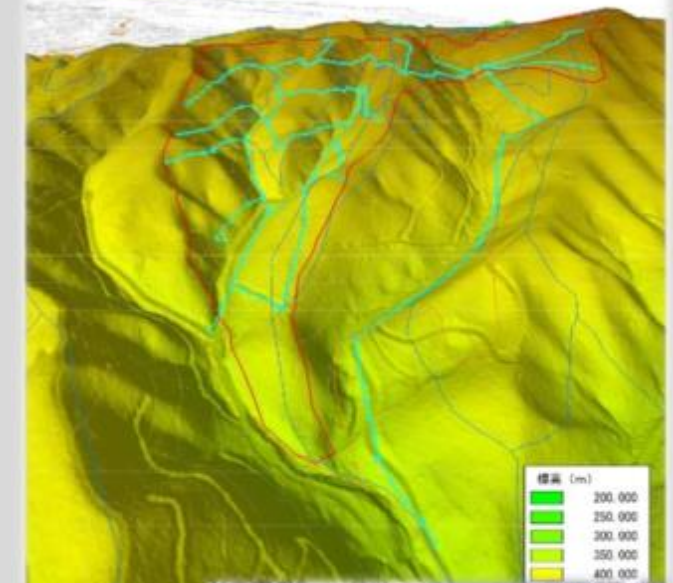
【操作性・難易度】

- ・ **スイッチバックの線形を設計可能**
- ・ **データ表示が早く路網の検討をしやすい**
- ・ **線形データを携帯端末でオペレータと共有しやすい**
- ・ **操作タブ等が煩雑で十分に理解するまでには時間を要する**
- ・ **作成データの取り出しや作成データの結合に時間が掛かる**
- ・ **データ容量の大きい機能は画面上での表示が重く機能活用が困難**

県航空レーザ計測データとの連携により精度の高い設計シミュレーションが可能

机上での設計時間の短縮（約25%の短縮）

AssistZにより設計した線形



開設した作業道



操作研修会

【架線式グラップル】（BLG-16R、YR-302E イワフジ工業株）

目的：素材生産に係る集材作業の労働生産性、安全性の向上

検証内容

架線式グラップルによる性能、安全性、使用感等の検証

結果詳細

検証地：那須町大字伊王野字建中寺 1.00ha、検証期間：10/1～12/26

【能力】

（架線式グラップル）

- ・搬送能力：1.6 t
- ・掴み径：12cm～50cm、360度全旋回
- ・システムラジコン1台でグラップルと集材機の全操作が可能（油圧式集材機）
- ・最高速度：時速24km（100m_15秒）

システムリモコン



検証地 全景



【操作性・難易度】

- ・ワイヤーを掛けに行く作業が不要なため安全で体力的な負担減
- ・ラジコン操作に慣れるまで約1週間
- ・集材機の燃料などリモコン操作側の作業員からは分からない
- ・荷掛時の微妙な調整や横取り時の調整がやや難しい

集材本数：約40本/日（従来型に比べて約10%効率化）
3人⇒2人体制での実施が可能

架線集材の経験が浅いため、支柱設置（元柱、先柱）、索道架设に時間を要した ➤ 架線作業の技術者の不足

作業員



架線式グラップル

【ICTハーベスタ データ送信型】 (PC138US-10 (株)小松製作所)

目的：現場での手検知の省略及び材積データを活用した直送取引

検証内容

ICTハーベスタと共販所との検知データ（材積・本数）の比較検証

結果詳細

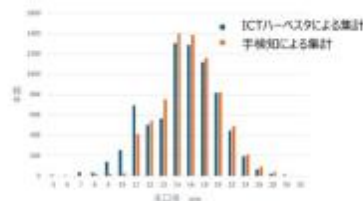
検証地：矢板市平野 3.34ha、検証期間：10/23～1/31

丸太本数比較（末口径毎）

- 手検知による集計では末口径10cm以下の小径木の数が少ない

B：ICTハーベスタによる集計（ZOUZAIウォッチャーシステム）

A：手検知による集計（共販所向けおよびチップ材向けの合計）



B：ICTハーベスタによる集計					A：手検知による集計					本数差 B-A
樹種	材長	末口径 (度下) cm	本数	材積 (度下) m3	樹種	材長	末口径 (度下) cm	本数	材積 (度下) m3	
全	全	5	13	0.104	全	全	5	0	0	13
		6	7	0.069			6	3	0.032	4
		7	38	0.57			7	3	0.043	35
		8	34	0.661			8	18	0.344	16
		9	141	3.392			9	16	0.383	125
		10	257	7.76			10	30	0.898	227
		11	695	25.128			11	409	14.852	286
		12	504	21.629			12	545	23.729	-41
		13	566	26.426			13	566	26.426	-186
		14	1305	60.45			14	1305	60.45	-96
		16	1289	58.377			16	1289	58.377	-96
		18	1122	48.377			18	1122	48.377	-39
		20	820	36.377			20	820	36.377	-3
		22	447	18.377			22	447	18.377	-43
		24	193	8.377			24	193	8.377	-16
		26	66	15.273			26	66	15.273	-24
		28	24	6.432			28	36	6.004	-12
		30	11	3.15			30	3	0.043	8
		32	1	0.307			32	0	0	1
合計			7533	625.625	合計			7374	639.064	159

伐倒木の梢端部のカウントによる誤差

ZOUZAIウォッチャーと共販所等へ搬出した材積の差は 2.1%

作業日ごとの進捗状況の確認にも活用可能

ハーベスタと手検知の計測本数に誤差発生



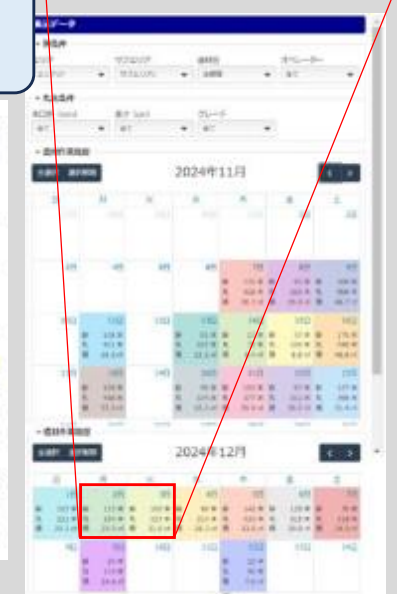
作業日ごとの造材本数、材積の把握が可能

月	火
2日	3日
幹 113本	幹 100本
丸 394本	丸 327本
積 29.5 m³	積 31.6 m³

作業日毎の伐採エリアも確認可能



想定される要因：
・梢端部の集材漏れ



【アシストスーツ】（ソフトパワー ㈱イノフィス）

目的：植栽や伐倒作業、刈払機による下刈りなど人力作業時の労働負荷の軽減

検証内容

人力作業時の身体的負担の軽減効果の検証

結果概要

【製品特徴】

- ・ 自由度が高いサポーター型
- ・ フレームがないため軽量（約 430g）
- ・ 装着したまま多様な動きが可能
- ・ 外骨格型に比べて低価格
- ・ 腰部の負担を35%軽減

【その他】

- ・ 他県の林業経営体において導入実績あり

サポーター型



外骨格型



伐採作業や荷掛け等の集材作業において効果を感じる声があった

他県の林業経営体の導入実績もあることから検証を継続

下刈り作業において効果を感じる声が少なかった

想定される要因：
着用方法の周知不足

膝ベルトの位置



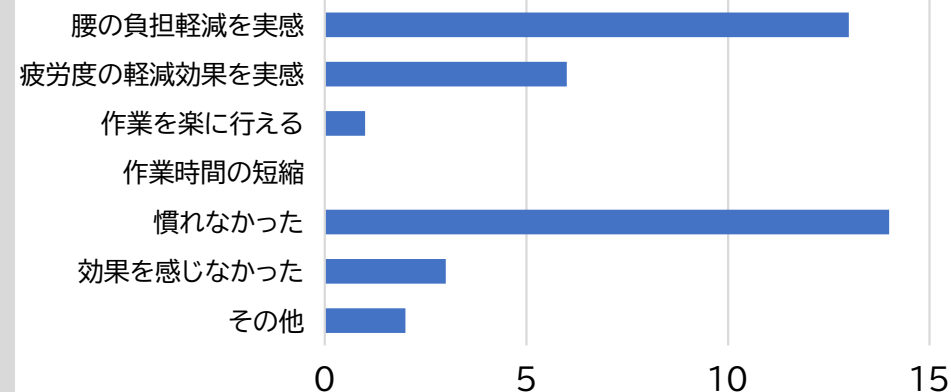
腰パッドの位置



アシストスーツ着用後の感想

単位（人）

着用期間（1～2週間）



伐倒作業



地拵え作業

1－4 機械実演等研修会

(1) 薬剤散布用ドローンオペレータ研修会

日 時 : 7月8日(月) 8:30~12:00
場 所 : 矢板市立足 地内 ほか
参 加 者 : 県内林業経営体等 約20名
検証機械 : 薬剤散布用ドローン(DJI)
研修内容 : 薬剤散布用ドローンのオペレータ技術講習及び
意見交換

◆ オペレータ技術講習

- ・ 林業経営体のオペレータによる薬剤散布の技術講習を実施
- ・ 散布経験が豊富なオペレータから散布時の注意点を指導
- ・ 薬剤散布を検討している林業経営体に対して作業の安全性、労働負荷の軽減などの効果を紹介

◆ 意見交換

- ・ 事前準備に係る箇所選定(周辺施設や植生)や航路設計の方法について各経営体の実施状況を共有し意見交換を実施

➤ ドローンによる薬剤散布の実装に向けてオペレータの育成



(2) ウインチアシストシステム検証研修会

日時：11月15日（金） 13:30～15:30
場所：矢板市下伊佐野 地内
参加者：県内林業経営体等 約80名
検証機械：テザー（住友林業株）
研修内容：傾斜地における伐採作業の機械化と労働災害の防止を図るため、山土場にテザーを設置。約35°の傾斜地においてハーベスタをけん引し列状間伐（伐採・造材）を実施

◆ テザー（ウインチアシスト機械）

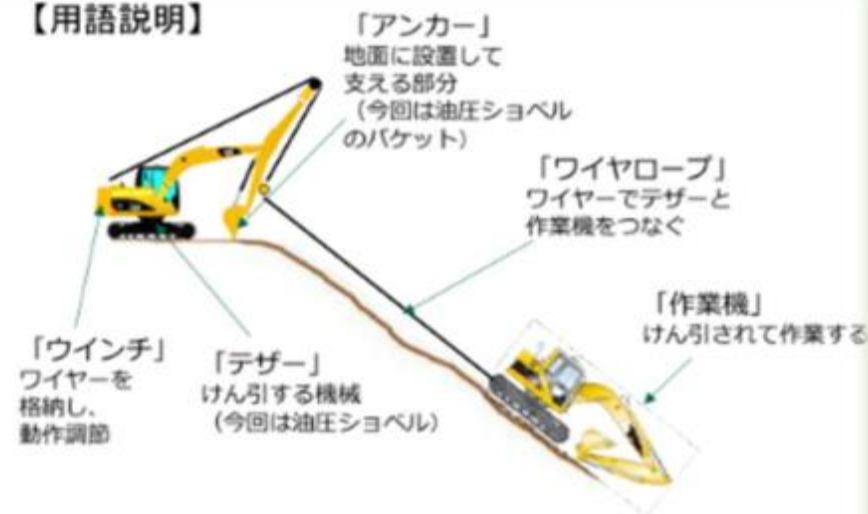
- ・ 0.45クラスをベースにした「日本版テザー」を開発
- ・ 最大35°まで作業車（0.45クラス）をアシスト
- ・ 25°を超える斜面でのスリップ率の低減
- ・ テザーのオペレータは不要（専用リモコンで操作）
- ・ けん引ワイヤーは最大250m程度まで作業可能
- ・ 連結用ブラケットにより横方向の移動も可能

➤ 傾斜地において機械による安全な伐倒が可能

➤ 作業道の開設延長の低減に期待



【用語説明】



(3) 山間地における情報通信技術検証研修会

日 時 : 12月17日(火) 13:30～15:00
場 所 : 矢板市長井 地内
参 加 者 : 県内林業経営体等 約50名
検証機械 : soko-co FOREST (株)JVCケンウッド)
研修内容 : 携帯電話等により通信ができない山間地(森林内)
においてデジタル簡易無線を利用し作業班内における
位置情報の共有や接近アラームなどによる安全確認を実施

◆ soko-co FOREST (ソココ・フォレスト)

- ・ デジタル簡易無線を使用したデータ通信方式により携帯電波圏外において確実なコミュニケーションが可能
(約3kmの範囲でデータ送受信が可能)
- ・ 常時接続メンバーの位置情報をマップ上に表示し相互の位置情報を把握が可能
- ・ 「枯損木」「かかり木」「蜂の巣」「土場」「境界」など多様なジャンルのアイコンを任意の地点に登録しグループ内で共有可能
- ・ 機能を限定した簡易版(soko-co)もサービス開始

➤ 林業用に特化した機能が多数搭載され安全性が向上



(4) ラジコン式フォワーダ検証研修会

日 時 : 2月18日(火) 13:30~15:00
場 所 : 矢板市山田 地内
参 加 者 : 県内林業経営体等 約50名
検証機械 : ラジコン式フォワーダなど (株)諸岡
研修内容 : 木材生産現場における丸太の積荷・
荷下ろし作業の効率化を図るため、
グラップルに搭乗したままフォワーダ
をラジコン操作し集材作業を実施



◆ ラジコン式フォワーダ (MST40F)

- ・ 100m程度の範囲でラジコン送信器による走行操作が可能
- ・ 特定小電力無線のため、免許不要で使用可能

➤ フォワーダのラジコン操作により効率的な集材作業が可能

◆ 荷台着脱式フォワーダ (MST40F)

- ・ 森林内の枝条収集用コンテナを装備 (伐採木運搬用の荷台もあり)
- ・ コンテナを着脱することによりトラックと連携して搬出可

➤ 森林資源のフル活用に向けて効率的な運搬が可能



R7年度の検証機械の候補



ラジコン式伐倒作業車

- ・ VRグラスにより遠隔から伐倒作業車を操作可能。傾斜地で機体の安定性を保持するためのウインチを搭載し、傾斜地作業の機械化を促進
- 労働安全の確保、生産性の向上
- ・ 伐倒作業箇所までの自動運転機能を追加
- 労働負荷の軽減



架線式グラップル

- ・ 架線集材システム・荷掛け、搬送、荷下ろしを安全な場所からの無線操作が可能
- 作業効率と作業安全性が向上
- ・ システムラジコン1台で架線式グラップルと油圧集材機的全操作が可能
- プロセッサに載ったままで操作可能



ラジコン式フォワーダ

- ・ グラップルに搭乗したまま操作が可能
- ボトルネックとなっている集材・運材に係る労働生産性の向上

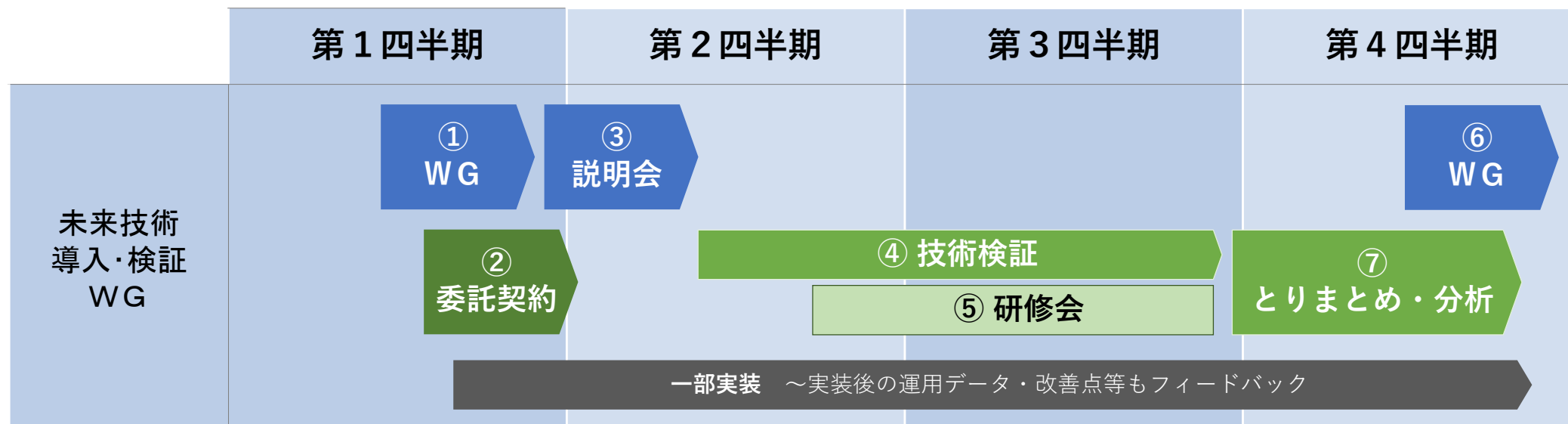
R7年度の検証方針

生産性の向上を図るため伐採工程に加えて集材工程などでの検証を実施

- 複数工程での導入効果を検証し地域の特性に合わせた作業システムの構築

未来技術導入・検証 WG ～令和7(2025)年度の取組（案）～

R7年度スケジュール（案）



	事 項	開催時期	内 容
①, ⑥	未来技術導入・検証WG	6月、3月	検証機械・内容（案）等について協議
②	委託業務契約	6月	委託により実施予定
③	事業説明会・意見交換	7月	WG協議結果の説明、 検証機械、経営体等の決定
④	導入検証	8～12月	事業説明会の結果に基づき検証
⑤	研修会	適宜開催	検証機械等の実演等研修会の開催
⑦	とりまとめ・分析	1～2月	検証結果のとりまとめ、分析



1. とちぎスマート林業推進協議会について

2. 令和6(2024)年度事業報告 及び
令和7(2025)年度の取組(案)について

(1) 森林資源情報高度化 W G

(2) 未来技術導入・検証 W G

(3) 生産管理 I C T 化 W G

3. 令和7(2025)年度スケジュール及びロードマップ(案)

(1) 事業概要・目的

川上・川中・川下間における生産・需要の見える化を図り、素材丸太及び製品の生産流通を中長期スパンで計画的に行うための「需給情報システム」を構築すること

- ⇒プロダクトアウト型からマーケットイン型への転換（川下の需要をもとに素材丸太⇒製品を生産）
- ⇒川下の確実な需要をもとに安定取引が促進 ⇒ 川上の素材生産力が強化（増産）

(2) R3実績

各業種における需給情報の基礎調査を実施（県内405社に参画意向確認）

⇒データシートのとりまとめ（75社から回答）⇒ 木協連HPで公開

- ・川上（森林組合・素材生産事業体）：森林経営計画に基づいた素材生産計画・能力 ⇒ 22社
- ・川中（製材工場・集成材工場）：使用する素材丸太や製品加工計画・能力 ⇒ 22社
- ・川下（製品市場・流通・プレカット）：製品需要 ⇒ 33社

(3) R4実績

データシートを活用したシステムの仕様検討

⇒掲載情報（需給情報＋木材統計情報）・機能・操作方法等を検討、仕様書を作成

- ・参画事業者へのアンケートを実施 ⇒ 30社から回答（川上8社、川中9社、川下13社）
（内容：システムに掲載する項目、更新頻度、システムに求める機能等）

(4) R5実績

仕様書をもとに、需給情報システムの先導モデルを試作・運用スタート（75社）

R5実証内容 ⇒ システムの制作工程、運用状況、及び各社のデータ編集機能

R6実証内容 ⇒ システム全般及び改良点等に関すること

※木協連を中心に民間ベースでシステムを運用・実証を継続

⇒実証結果を踏まえた改良等により、将来的には実際の商取引に活用

予算ベースでは、R3～5の
システム構築で事業終了

R5(2023)年度分の実証結果について

(1) システムの制作工程

- ・制作期間の不足（計画4ヶ月⇒実施7ヶ月）
⇒多様な製品規格による検索の設定
⇒業種毎に異なる掲載情報の整理
- ・問合せメールの機能やスペックの検討材料が不足

(2) システムの運用状況・動作確認

- ・木材統計データの入力完了
- ・各社の使用開始後も正常に作動、運用に問題なし
- ・複数の利用者が編集等を行っても正常に表示
- ・セキュリティ上の問題（情報漏洩等）なし
⇒継続運用が可能

(3) 各社のデータ編集機能

- ・データの内容や掲載量は適切
- ・入力しやすく、更新の手間は少ない
- ・スギ・ヒノキ以外の丸太使用量を掲載したい
- ・編集用画面の年表示の変更がしにくい
⇒今後の検討材料

(4) その他

- ・各社の認証制度の取得状況を追加掲載
- ・トップページのグラフの視認性向上 ⇒反映済み
- ・今後はシステムの活用にあたり、各社が継続的に情報を更新していける取組の検討が必要
⇒今後の検討材料

(5) R6 実績

- 1 「試作システム」を、栃木県木材業協同組合連合会を中心に運用
- 2 実証を継続し、参画事業者の声を集約して実証結果を取りまとめ

実証内容：システム全般及び改良点
各機能の使用実績と取引への活用度 等

	第 1 四半期	第 2 四半期	第 3 四半期	第 4 四半期
生産管理 ICT化 WG	管理者（県木連）⇒ システム管理・他社データ・木材統計情報を更新 事業者（川上～中～下：75社）⇒ 随時自社データを更新の閲覧と連絡			
		システム試験運用・実証状況 ヒアリング 参画事業者の“声”		
				ヒアリング結果 とりまとめ

生産管理ICT化 WG ～需給情報システムの試験運用～

1 「試作システム」を、県木連を中心に運用

… 各社が生産情報等を更新しながら、需給情報を活用



【運用状況】

データ更新の実施

川上：13/22社 … 丸太生産量 (R3) ベースで80%超 268,090/328,756m³

川中：10/22社 … 丸太使用量 (R3) ベースで95%超 376,625/390,494m³ (70%超：全量 525,994m³)

データの閲覧

他社情報 (川中⇔川中、川上→川中、川中→川上など) や、丸太生産量・使用量・生産規格・品目などの基礎情報を閲覧・活用

2 実証を継続し、参画事業者の声を集約して実証結果を取りまとめ

実証内容：システム全般及び改良点、各機能の使用実績と取引への活用度 等

【実証結果】

システム全般及び改良点に関する声

- ・ 県産材産出証明、森林認証、クリーンウッド法、FIT、補助金申請など各種書類の作成・発行機能が欲しい
- ・ トップページを集計値は、前月表示の方が実績確認しやすく活用しやすい
- ・ 電子入札の一つとして、オークション的機能があると面白い
- ・ データ入力において、Excel的な入力や年度ごとを連続的な編集ができない部分は改善して欲しい
- ・ 基礎データとして、こういった需給データが積み上げられていくことは、将来的に重要

各機能の使用実績に関する声

- ・ 同業種（川上・川中）の情報（設備等）を得るのに活用
- ・ 川中の生産規格を確認できるので、造材の参考になる
- ・ 丸太の市況単価、製品価格、住宅着工数といった統計データがとりまとまっており、見やすい

取引への活用度に関する声

- ・ 川中の丸太利用量データを参照し、新規直送取引の営業活動に活用
- ・ 商流が確立している事業者にとっては、現状のままではシステムを活用する場面が少ないが、今後、丸太生産量が伸びてくれば、増産分の取引など、システムの活用場面がさらに増えるのでは

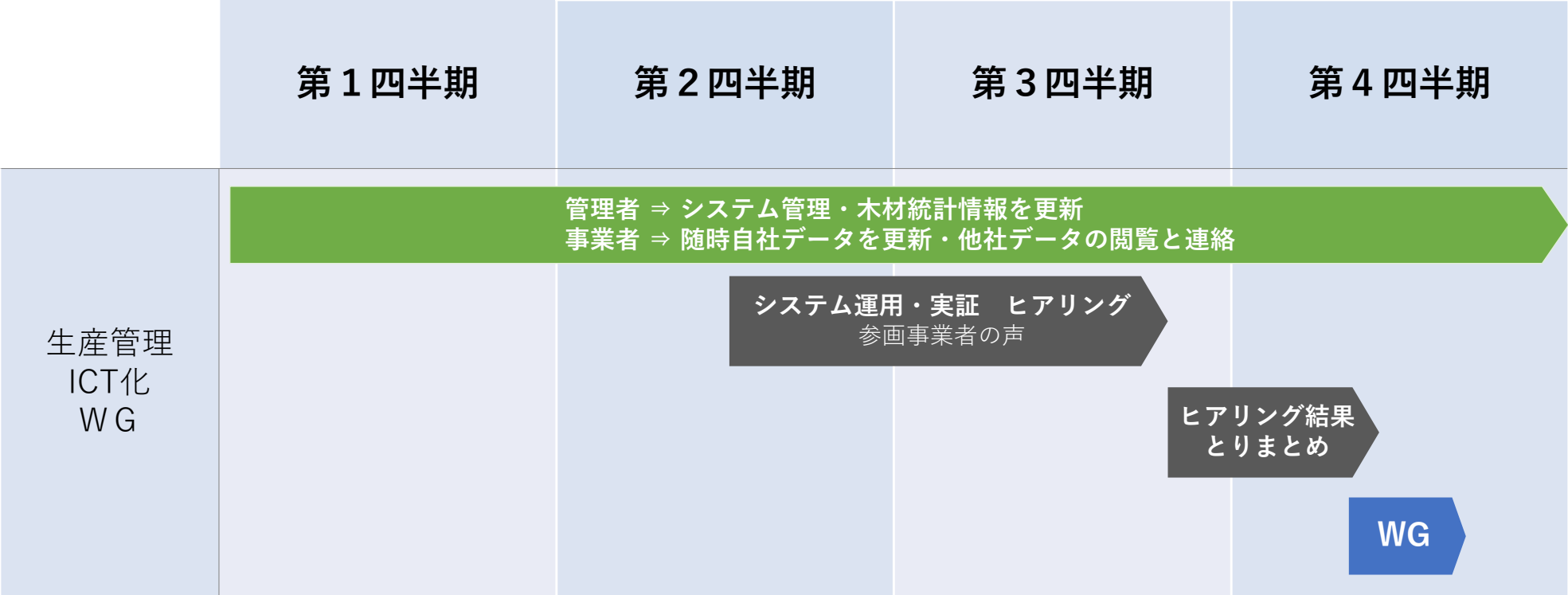
[R6実証段階で見えた成果]

- 需給基礎情報（丸太生産量・使用量・生産規格・品目）が“見える化”された（川上・中・下75社を網羅）
- システムを活用して、丸太生産量を基に直送取引の営業、製品規格を基に造材の検討などが行われ始めた

○ **R6(2024)年度の実証を継続**

- 1 「試作システム」を、栃木県木材業協同組合連合会を中心に運用
- 2 実証を継続し、参画事業者の声を集約して実証結果を取りまとめ、民間ベースでの本格運用に反映していく

実証内容：システム全般及び改良点
各機能の使用実績と取引への活用度 等





1. とちぎスマート林業推進協議会について

2. 令和6(2024)年度事業報告 及び
令和7(2025)年度取組(案)について

(1) 森林資源情報高度化 WG

(2) 未来技術導入・検証 WG

(3) 生産管理ICT化 WG

3. 令和7(2025)年度スケジュール及びロードマップ(案)

令和7年(2025)年度スケジュール(案)

区分	令和 6 年度	令和 7 年度			
	第 4 四半期	第 1 四半期	第 2 四半期	第 3 四半期	第 4 四半期
森林資源 情報高度化 WG	WG		研修会		WG
		林業経営体支援			
		活用事例の収集・業務改善実証・マニュアル作成			
	R 6 データ実装	システム運用 ～事業者・市町等の声をフィードバック			
未来技術 導入・検証 WG		WG	説明会	技術検証	WG
		委託契約		研修会	とりまとめ・分析
		一部実装 ～実装後の運用データ・改善点等もフィードバック			
生産管理 ICT化 WG	システム 運用・実証	管理者 ⇒ システム管理・木材統計情報を更新 事業者 ⇒ 随時自社データを更新・他社データの閲覧と連絡			
			システム運用・実証 ヒアリング 参画事業者の声		ヒアリング結果 とりまとめ
					WG
とちぎ スマート 林業 推進協議会		進捗報告（適宜）			協議会
		各年度第 4 四半期に、事業計画・取組報告等を行う ※ その他大きな変更等ある場合などは、適宜開催			

40

とちぎスマート林業推進事業 ロードマップ（案）

検証技術 例
ゴシック：検証中
斜 体：未検証

区分		R2 (2020)	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	
とちぎスマート林業推進協議会		●協議会 設置	事業計画 作成	事業内容の検討・改良		■ 全県に普及		
① 森林資源情報高度化 WG		航空レーザによる情報取得						
		R2補正～	モデル地域	林業経営が盛んな地域	その他地域			
		実装（森林クラウドへ情報反映・運用）						
② 未来技術導入・検証 WG		工程ごとの技術検証				全工程（作業システム）の検証		
		各種デモンストレーション・実演会等						
▼検証機械例（斜体：未検証）								
素材 生産	作業道作設	路網設計支援システム 大径材対応フェラーパンチャ	検証：改良段階	検証：改良段階	検証：改良段階	検証：改良段階	一部実装	
	伐採	ロングリーチ伐倒機 ラジコン式伐倒作業車 ICTハーベスタ グラップルソー アシストウインチシステム 情報通信技術 無線安全管理システム	検証：改良段階	検証：改良段階	検証：一部実装	検証：一部実装	検証：実装	
	集材							
	造材							
	積込							
	搬出	自動走行フォワーダ 高速フォワーダ 架線式グラップル		試作段階（国）		一部実装	一部実装	
	積込							
運搬	木材検収システム VR式クレントラック	検証：試作段階	一部実装					
造林 ・ 保育	地拵え	多目的造林機械 クラッシュアタッチメント	検証：試作段階	検証：改良段階	一部実装			
	苗木運搬	苗木等運搬ドローン	検証：改良段階	検証：一部実装	検証：一部実装	検証：一部実装	検証：実装	
	獣害対策	四足歩行ロボ（SPOT） 自動植栽機	検証：試作段階	検証：改良段階	検証：一部実装	検証：一部実装	検証：実装	
	植付	苗木運搬電動クローラ			検証：試作段階	改良後、検証を再検討		
	下刈	薬剤散布用ドローン リモコン式草刈り機	検証：改良段階	検証：一部実装	検証：一部実装	検証：一部実装	検証：実装	
	除伐・保育間伐 等	自動枝打ち機			-			
③ 生産管理ICT化 WG		基礎調査 需給基礎情報等		システム 仕様作成	システム試作	実装・試験運用		

41