

1. 未来技術社会実装事業について

2. とちぎスマート林業推進協議会

3. スマート林業推進事業の位置づけ

4. スマート林業取組状況（中間報告）

5. 情報発信及び今後のスケジュール

森林資源情報高度化 WG

■ 事業概要（全体）

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の把握

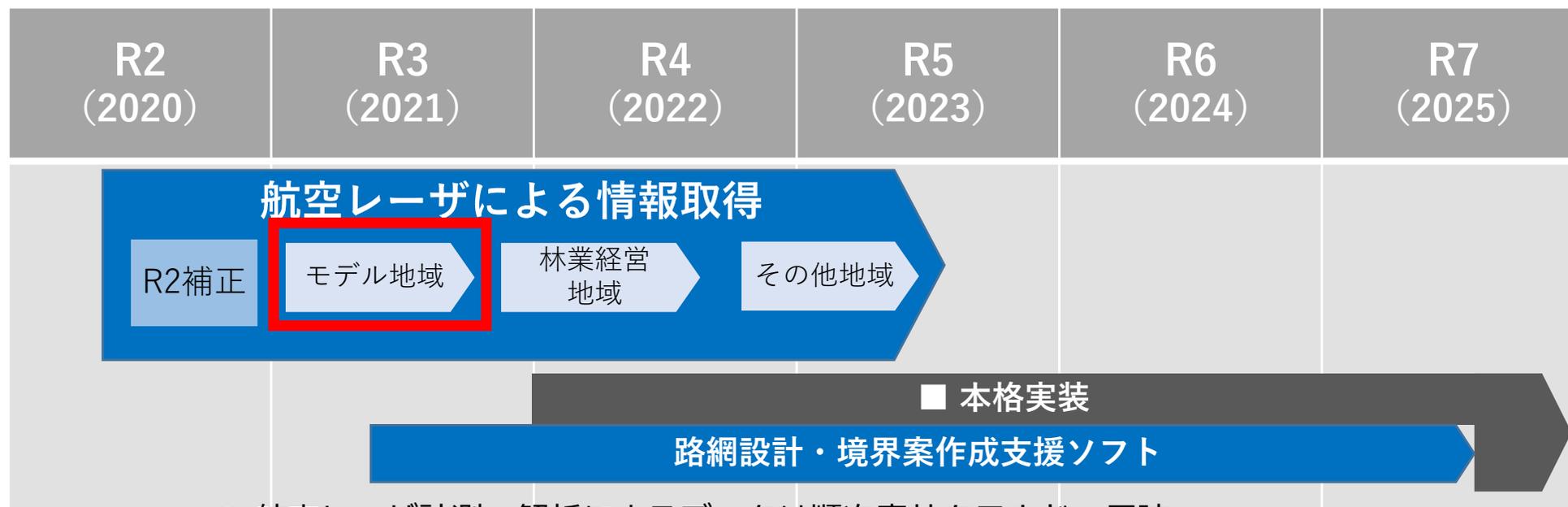
・ 測定・解析箇所

民有人工針葉樹林（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・矢板市・那須町 等）**

2年目：県西・県北など林業経営が活発な地域

3年目：その他地域



※ 航空レーザ計測・解析によるデータは順次森林クラウドへ反映

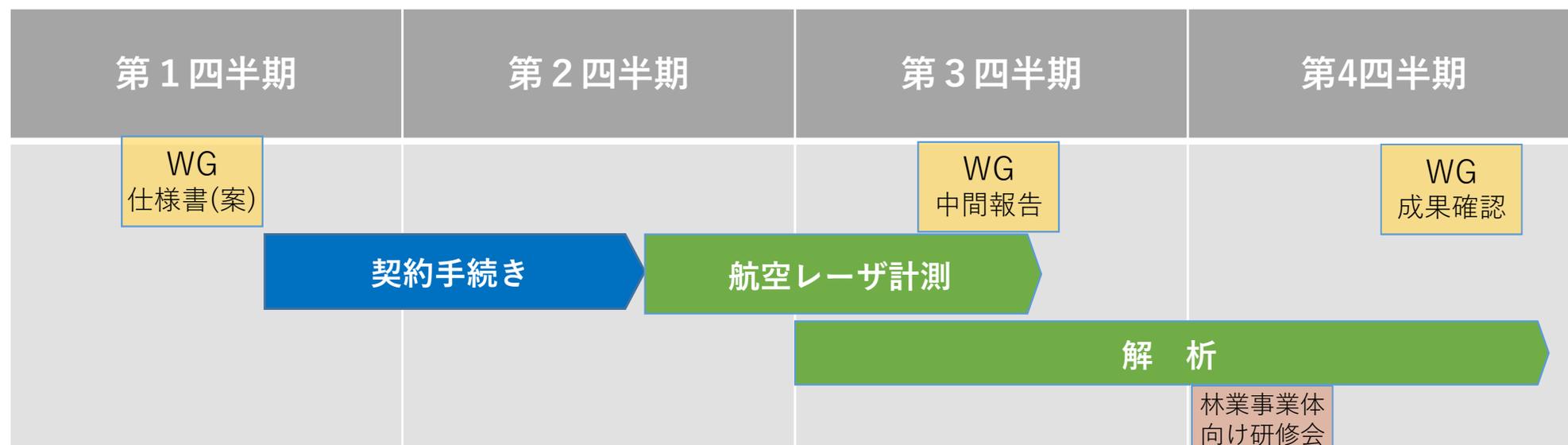
森林資源情報高度化 WG

■ 令和3年度 事業概要等について

(1) 事業概要

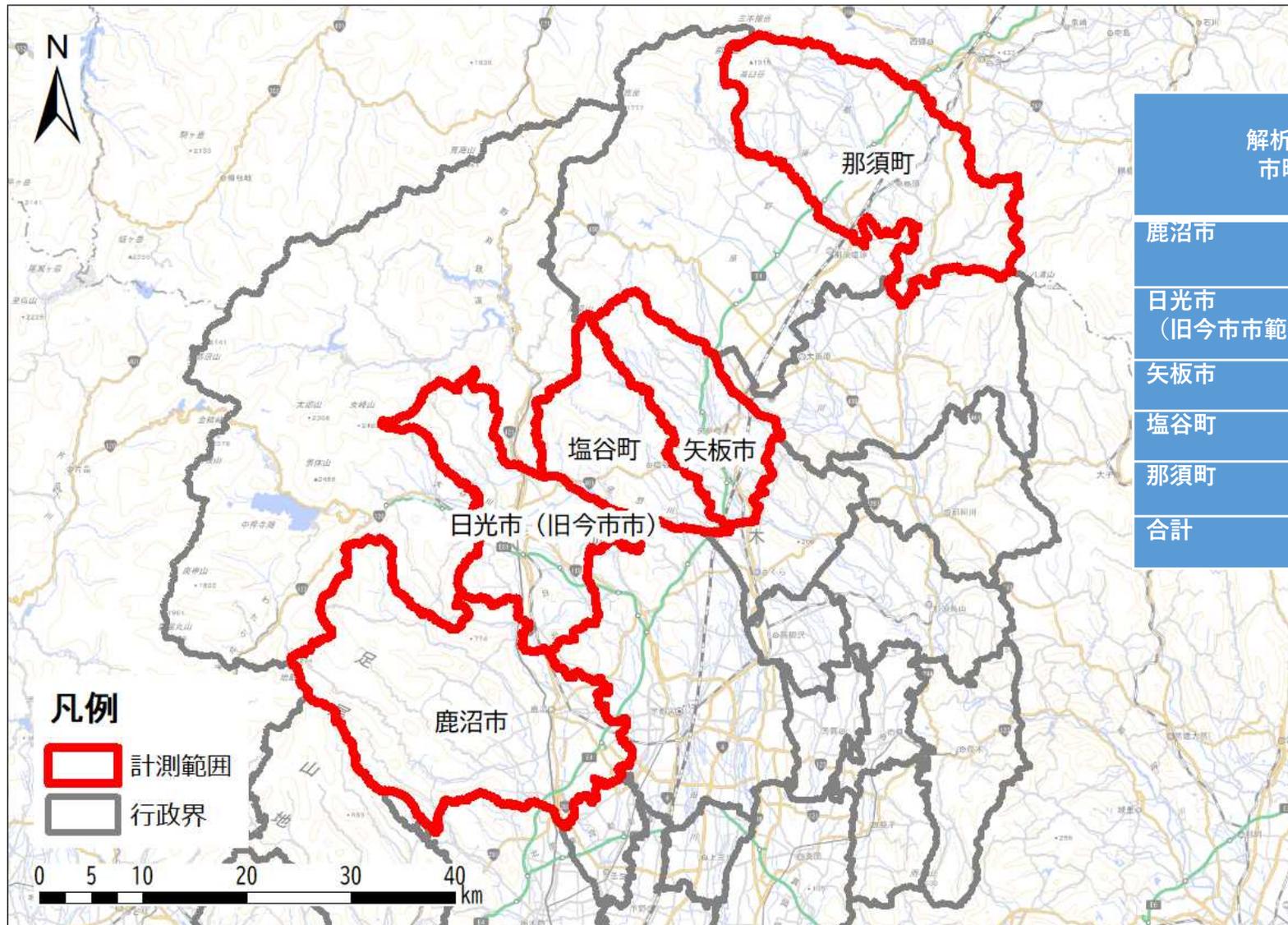
- ・対象地域 5市町
鹿沼市、日光市、矢板市、塩谷町、那須町 約 40,000ha (400km²)
- ・委託業者
アジア航測・第一測工・栃木県用地補償コンサルタント共同体
- ・4点/m²以上の航空レーザ計測
- ・解析内容
地形データ（微細地形、既設作業道等）
資源量データ（単木：樹種・樹高・胸高直径等，総量：材積・本数）

(2) 令和3年度 スケジュール



森林資源情報高度化 WG

航空レーザ計測範囲



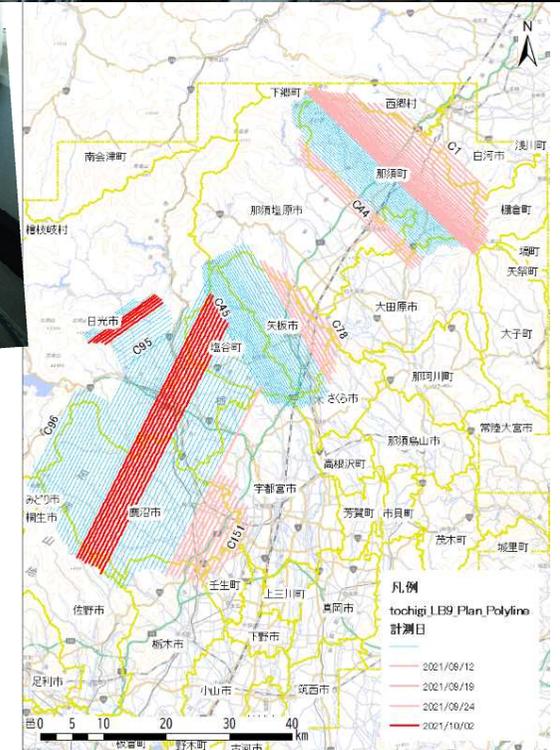
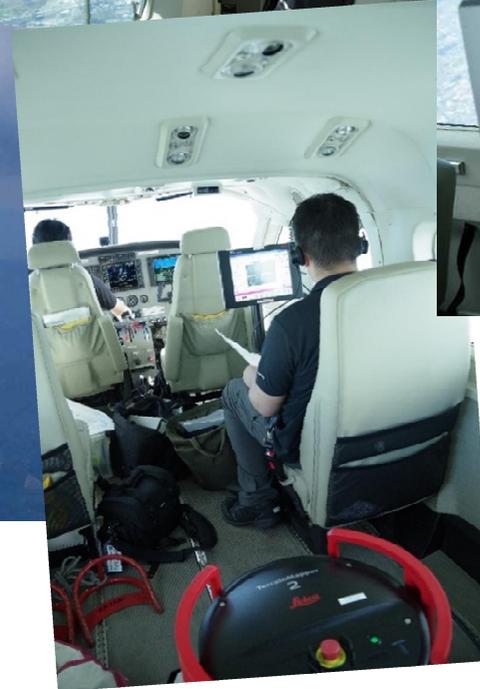
解析対象市町村	スギ・ヒノキ人工林面積
鹿沼市	233km ²
日光市 (旧今市市範囲)	31km ²
矢板市	39km ²
塩谷町	52km ²
那須町	45km ²
合計	400km ²



- ・航空レーザ計測：860km²
- ・森林資源解析（地形解析）：スギ・ヒノキ人工林 400km²

森林資源情報高度化 WG

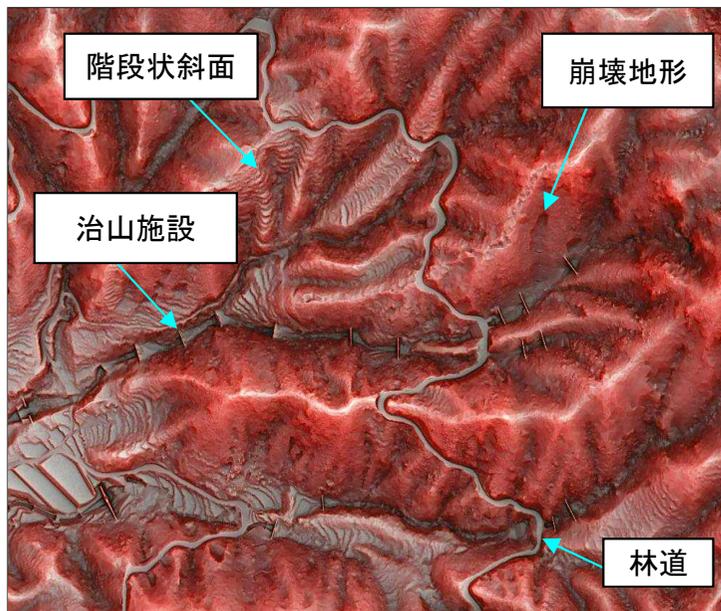
航空レーザ計測 実施状況



森林資源情報高度化 WG

(参考) 成果品イメージ

- 地形解析 微地形表現図

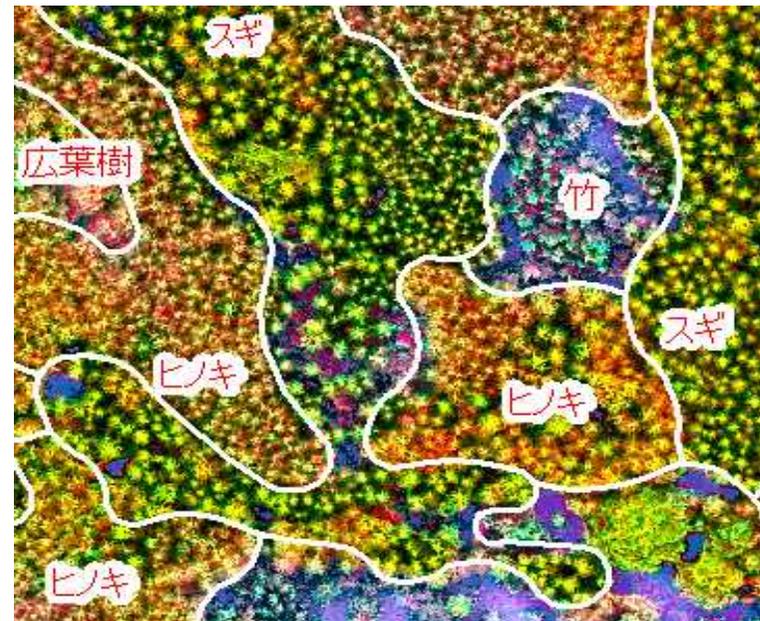


— 既設路網の把握

— 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		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	
小班林相		20mメッシュと同一	20mメッシュと同一	
林小班		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	
			実務利用のために 評価、区分	

森林資源情報高度化 WG

事業イメージ

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)

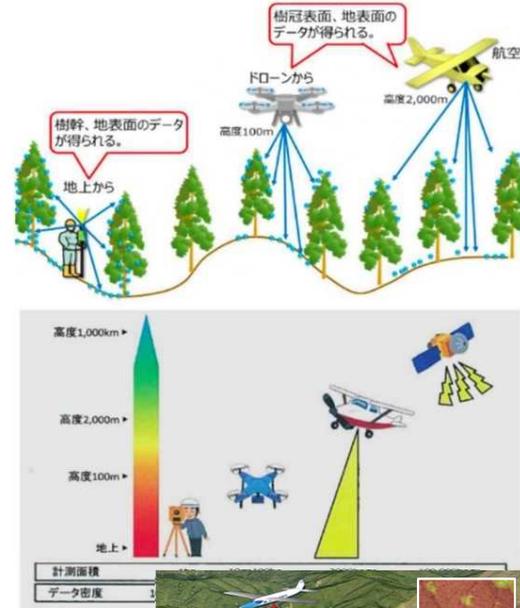


(人力)
・胸高直径
・樹高etc...

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・クラウドによる共有 (イメージ)

「林相」の見える化

「地形」の見える化

航空レーザ計測の最適条件
資源解析プログラム
地形解析・利活用
3次元施業提案

計測 集計・解析 業務活用
未来技術で 何をすることで 何に役立つのか

航空レーザ計測 資源解析 意向調査の準備
航空・衛星写真画像 地形解析 路網の計画と整備

GNSS衛星測位 森林境界明確化 意向調査の実施
不明森林所有者の探索 経営管理集積計画 経営管理業務の既定 適切な森林経営管理

森林ソリューションの技術体系

現場調査実施(不明者探索)
意向調査実施(法定2計画)
意向調査(準備)
意向調査(法定2計画)

森林境界明確化(現地調査)
森林境界明確化(合意形成)
地形判読ツール
森林クラウド(研修・保守)
意向調査(準備)

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

未来技術導入・検証 WG

1 取組状況

月 日	事 項	内 容
6月15日	第1回未来技術導入・検証WG開催	<ul style="list-style-type: none">・事業の概要について・検証する機械一覧及び内容(委託仕様)・検証方法イメージ 各資料への意見及び対応は別添1のとおり
6月30日	委託業務 契約締結	<ul style="list-style-type: none">・栃木県森林組合連合会と契約締結・契約期間：6月30日から3月22日
7月8日	事業説明会及び意見交換	<ul style="list-style-type: none">・県内川上 24社(32名)に事業説明・実施者、検証箇所の決定・検証方法の詳細を説明
7月26日	苗木運搬用ドローン等研修会	<ul style="list-style-type: none">・苗木運搬用ドローンの運搬能力等・県内事業体等約90名参加
8月25日	検証開始	別添2のとおり
9月16日	薬剤散布用ドローン研修会	<ul style="list-style-type: none">・薬剤散布用ドローンの能力等・県内事業体等約30名参加
10月14日	ロングリーチ伐倒機研修会	<ul style="list-style-type: none">・ロングリーチ伐倒機の能力等・オペレータによる当機への意見等・県内事業体等約80名参加
10月27日	ICTハーベスタ研修会	<ul style="list-style-type: none">・ICTハーベスタの能力等・オペレータによる当機への意見等・県内事業体等約60名参加
11月8日	苗木運搬用ドローン等研修会	<ul style="list-style-type: none">・苗木運搬用ドローンの規格別能力比較・県内事業体等約50名参加

未来技術導入・検証 WG

第1回ワーキンググループ（6/15）の意見及び対応のとりまとめ

NO	意見	対応
1	ICTハーベスタを活用した造材情報の見える化についても検証項目として追加をお願いしたい	「造材情報の見える化」について、検証事業者から意見をいただきます。
2	【全体】 ①本検証の実施について、各機械メーカーと十分に意見交換しながら進めていってほしい。 ②検証の結果、実用性の高い機械については、導入が望ましい現場条件を提示してはどうか。	【全体】 ①各機械メーカーと意見交換しながら進めます。 ②実用性の高い機械については、導入が望ましい現場条件を提示するよう検討します。
	【路網設計】 豪雨等による災害に強い路網（例えば、法面の高さが抑えられているか、分散排水されているか等）の観点も評価対象としてはどうか？	【路網設計】 「災害に強い路網になっているか」について、検証事業者から意見をいただきます。
	【ICTハーベスタ】 ①ハーベスタの検知能力も可能ならば評価。将来的に土場検知を省略。 ②余計なことかもしれませんが、森林組合や事業者ごとに採材能力が著しく異なります。どのような材をどれだけ作っていくのか等基準が必要かもしれません。 ③コマツはICTハーベスタにIoT端末を装着しており、造材情報をクラウドへ蓄積することで、事務所などから情報を確認できるシステムを準備しております。現場の進捗管理などでデータを活用することができます。ハーベスタによって造材する現場進捗状況はドローンを使ったオルソ画像によって確認することができます。	【ICTハーベスタ】 ①ハーベスタについて、検知能力も評価対象としています。 ②今後、需給マッチングを検討していく上で、必要になる基準(数値)と認識しております。 ③情報提供ありがとうございます。造材状況の見える化については、上述のとおり、検証事業者から意見をいただきます。その他の技術については、次年度以降に、検証内容も含めて検討する予定です。

未来技術導入・検証 WG

第1回ワーキンググループ（6/15）の意見及び対応のとりまとめ

NO	意見	対応
2	<p>【ドローン】</p> <p>①苗木運搬用機械：苗木以外の運搬とは？防鹿柵資材等？</p> <p>②苗のドローン運搬についてですが、コンテナ苗はネットで出荷します。 150ccコンテナ苗は1ネット50本。300ccコンテナは25本で行うことを予定しています。 1ネットの重量を測定はしていませんが、おおよそ5kgです。</p>	<p>【ドローン】</p> <p>①苗木以外の運搬は、獣害防止の資材を想定しています。</p> <p>②情報提供ありがとうございます。 ドローンについては、苗木の重さ及び機械の性能に鑑み、検証していきます。</p>
3	<p>検証項目は、現段階はこれがベースで良いが、臨機応変に現場作業員の視点からの意見を取り入れるとより良いと考えられる。</p>	<p>研修会において、検証事業体のオペレーターから実際に機械を使用した感想、使い勝手、メーカーへの意見等を発表いただきます。</p>

未来技術導入・検証 WG

事業説明会及び意見交換会（R3年7月8日）



ドローンで薬剤散布を検証してはどうか？

ICT化に必要な電波が届かないのでアンテナを検証してはどうか？

マシンの検証時は、併せて実演会を開催してほしい。

リモコン式草刈機を検証してはどうか？

出席者一覧(24社)

【森林組合系統 12社】

栃木県森林組合連合会
鹿沼市森林組合
栗野森林組合
日光市森林組合
宇都宮市森林組合
芳賀地区森林組合
大田原市森林組合
那須塩原市森林組合
那須町森林組合
那須南森林組合
みかも森林組合
たかはら森林組合

【事業体 12社】

(株) 栃毛木材工業
(有) 高見林業
(有) 阿久津林友
(株) ヨネザワ・フォレスト
(有) 丸宏木材
(有) 板橋林産
(株) 市貝林業
(株) 塩那森林サービス
(有) 鈴木材木店
(有) 小平建設
高原林産企業組合
倭文林業(株)

・ 全社とも非常に関心が高い(特に路網設計、ロングリーチ伐倒機、ICTハーベスタ)

未来技術導入・検証 WG

検証機械の一覧

※12月以降はデータ整理や現場への意見聴取

項目	市町村	事業体	検証期間（予定）	備考
路網自動設計システム（住友林業）	鹿沼市	粟野森林組合	11/19～12/25	
		鹿沼市森林組合		
		高見林業		
		栃毛木材工業		
	矢板市	高原林産企業組合		
	大田原市	大田原市森林組合		
	那須町	那須町森林組合		
ロングリーチ伐倒機（松本システムエンジニアリング）	鹿沼市	栃毛木材工業	9/1～10/31	10/14研修会
	大田原市	大田原市森林組合	11/1～12/25	-

未来技術導入・検証 WG

項目	市町村	事業体	検証期間（予定）	備考
ICTハーベスタ（コマツ）	矢板市	高原林産企業組合	8/25～11/25	-
ICTハーベスタ（日立建機）	鹿沼市	栗野森林組合	8/25～12/25	10/27研修会
	那須町	那須町森林組合	9/25～12/25	
木材検知システム（ジツタ・晃洋設計測量）	鹿沼市	栗野森林組合	9/25～12/25	10/27研修会
薬剤散布用ドローン	那須塩原市	たかはら森林組合	7/26～12/25	7/26研修会 11/8研修会
	大田原市	大田原市森林組合	7/26～12/25	9/16研修会
苗木運搬用ドローン	那須塩原市	たかはら森林組合	7/26～12/25	7/26研修会 11/8研修会
多目的造林機械	矢板市	高原林産企業組合	9/10～9/30	
	鹿沼市	高見林業	10/1～10/20	
	茂木町	芳賀地区森林組合	10/21～11/10	

未来技術導入・検証 WG

研修会の状況

【苗木運搬用ドローン】

日時：7月26日(月)10:30~12:00

場所：那須塩原市宇都野

共催：たかはら森林組合

参加者：県内林業事業体 90名程度

機体：晃洋設計測量 KoyoW1

：DJI T-20, MG-1A

研修内容：

- ・ドローン活用による注意点
- ・400m程度の苗木や獣害対策資材の運搬の実演
- ・薬剤に見立てた液体や粒体の模擬散布



研修会の状況

【薬剤散布用ドローン】

日時：9月16日(木) 5:30～7:30

場所：大田原市尻高田

共催：大田原市森林組合

参加者：県内林業事業体 30名程度

機体：DJI T-20

薬剤：保土谷アグロテック(株) ザイトロンフレック

研修内容：

- ・0.2ha(スギ4年生)に薬剤散布の実演
- ※今後、散布箇所を経過観察



未来技術導入・検証 WG

研修会の状況

【ロングリーチ伐倒機】

日時：10月14日(木)14:00～15:30
場所：鹿沼市下永野
共催：(株)栃毛木材工業
参加者：県内林業事業体 80名程度
機体：松本システムエンジニアリング(株)
ブラキオEX

研修内容：

- ・10本程度の伐倒（道上、道下）の実演
- ・現場(オペレータ)から1ヶ月程度作業した感想
- ・現場(オペレータ)からメーカーへ意見



未来技術導入・検証 WG

研修会の状況

【ICTハーベスタ】

日時：10月27日(水)14:00～15:30
場所：鹿沼市中栗野
共催：栗野森林組合
参加者：県内林業事業体 60名程度
機体：日立建機日本(株)135US
Waratah社H424

研修内容：

- ・10本程度の伐倒・造材の実演
- ・現場(オペレータ)から2ヶ月程度作業した感想
- ・現場(オペレータ)からメーカーへ意見



未来技術導入・検証 WG

研修会の状況

【苗木運搬用ドローン】

日時：11月8日(月)14:00～15:30

場所：那須塩原市宇都野

共催：たかはら森林組合

参加者：県内林業事業者 50名程度

機体：マゼックス社 森飛 10kg
：晃洋設計測量 KoyoW1 15kg
：正和商事 Motte2 25kg
：五百部商事 40kg

研修内容：

- ・ 4機体で苗木運搬の実演
- ・ 4機体で苗木10,000本運搬に挑戦



未来技術導入・検証WG

2 今後のスケジュール

月 日	事 項
12月13日	スマート林業推進協議会において検証の中間報告
～12月25日	検証（機械レンタル、機械性能検証、工程・現場検証等）
～2月	検証結果の集計及び取りまとめ
3月22日	業務委託完了（報告書作成）



■ 事業概要

川上・川中・川下間における情報共有化と安定取引促進に寄与する調査・分析・見える化及び効率的かつ商業性を有したデジタルシステム化
～成長化のキーポイントを担う素材生産力強化(増産)と林業経営の安定化に寄与～

■ 検証内容

- ① 川上・川中・川下の需給情報の共有化(データベース化)による「各業種における生産・需要の見える化」を図るための調査・分析

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

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

川下（製品市場・販売業・商社・プレカット・工務店等建築業）：製品需要

- ② 見える化したの需給情報を活用し、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システムの検討と試作

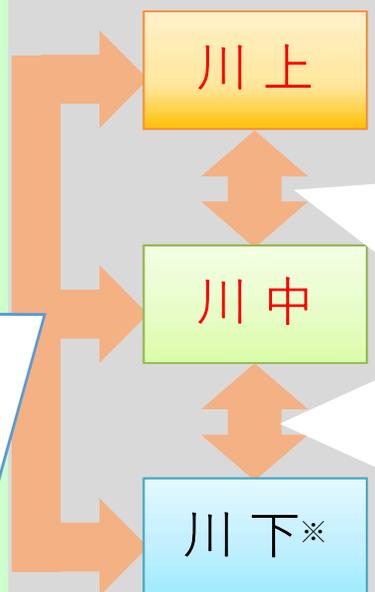
生産管理ICT化 WG

- ※ **ぶれない供給**：川中はもちろん川上における生産メーカーとしての責任ある供給
- 逃げない需要**：為替変動、政策に影響を受けない安定した需要

[課題]
異業種間の
連携強化・
情報発信不足

[対応]
商取引に資する
需給情報（規格
・量・価格）の
今までにない
具体的な提示
（①，②）

業界間の情報共有化と安定取引促進 → 極端な**相場商品**からの脱却



① **素材生産供給能力**（川上→川中），**素材需要**（川上←川中）の発信

素材丸太
・規格（断面・長さ）
・供給量・期間
ex) 末口20cm、長さ3.0mの丸太を200m³まで
1ヶ月で納材…など

② **製品生産供給能力**（川中→川下），**製品需要**（川中←川下）の発信

製品・品目
・規格（断面・長さ）
・供給量・期間
ex) 24.0×12.0cm×4.0mのスギ梁桁材を20丁(2.3m³)
1ヶ月で納品…など

※特に川下（建築業、プレカット、流通、設計など多業種）への発信がキーポイント！

手法：ICT技術による新たな木材SCM（サプライチェーンマネジメント）への支援
（⇒ 垂直連携による販路拡大・ブランド化の推進）

- ・ 素材生産の情報及び製材工場の需要と供給に関する情報の一元化
- ・ 川上から川中・川下まで、林業・木材産業のサプライチェーン（素材生産・調達・流通・加工・製造・販売…）の効率化 ⇒ さらに『とちぎ材バリューチェーン（価値連鎖）の構築』へ

生産管理ICT化 WG

将来像

とちぎ版安定需給体制の構築

サプライチェーンよりも強固な“バリューチェーン（価値連鎖）”の構築 ～林業版6次産業化へ～

素材供給情報(例)

〇〇森林組合：A材 φ16～20cm×3m 2,000m³/月
 △△林業：A材 φ20～36cm×4～5m 300m³/月

素材需要情報(例)

〇〇製材工場：A材 φ16～20cm×3m 2,500m³/月
 △△製材工場：A材 φ24～36cm×4～5m 500m³/月

【川上】

原木市場

素材生産業

(森林組合、林産事業体)



需給調整機能



需要(川下)を見据えた川上・川中のコーディネート機能

- ① 情報集積・共有(データベース化)・因子変動システム管理・運用
- ② 組織(新設立)・人材(専門的・コーディネーター) ※要調整

【川中】

製材・集成材工場 (一次加工)



新素材利用



セルロース
リグニン
カーボン

エネルギー利用



【川下】

木造建築等



建築業(設計)



プレカット工場
(二次加工)



流通業
(製品市場・商社・木材販売業)

木質燃料需要情報(例)

〇〇チップ工場：C材 2～4m 2,000t/月
 △△バイオマス発電所：チップ 3,000t/月

製品需要情報(例)

〇〇製品市場：梁材 12×24cm×4m 4,000丁(460m³)/月
 △△プレカット工場：管柱 12×12cm×3m 200,000丁(8,600m³)/月

<年度別計画>

- 取組1 <R3>
需給情報調査・データベース化
伐採～加工～流通に至る主要企業の需給情報が見える化(データベース化)
=異業種を認知
- 取組2 <R4>
システム検討
需給情報をベースに短中長期的な取引に繋がるシステム(アプリetc)の在り方・内容・変動機能(日週月単位、因子)などを検討
システム基本設計・仕様書作成
- 取組3 <R5>
システム試作
先導モデル的なシステム(アプリ)の位置付け

プロダクトアウト型からの脱却
⇒マーケットイン型へ
(川下の需要を基に川中・川上が一貫体制)

安定需給(協定取引)目標
素材丸太生産量の50%
現在：3.6/50万m³
将来：35/70万m³へ

生産管理ICT化 WG

1 取組状況

月 日	事 項	内 容
4月下旬	コアWGメンバー打合せ	実施内容、実施時期等の調整
5月26日	県木連との調整	ウッドショックの動向協議、意見交換、WG開催検討（延期決定・事前調査）
6～7月	事前調査	安定需給に不可欠な川上の素材生産(皆伐・間伐)の計画調査
9月16日	第1回WG開催	今年度の実施内容の説明と協議 ⇒ 合意形成 (川上17者、川中8者、川下5者)
11月1日	業務委託契約	県木連と契約締結（契約期間：R3.11.1～R4.3.25）
11月中旬 ～1月31日	(A)需給情報調査	関係団体との実施方法の調整 川上・川中・川下事業者(405社)に需給情報データベース化事業への参画確認 需給情報データシートの作成・報告

2 今後のスケジュール

月 日	事 項	内 容
12月13日	中間報告	スマート林業推進協議会における中間報告
2月1日 ～3月25日	(B)データベース化	関係団体との需給情報内容及び参画事業者データシートの調整・校正
3月25日	業務委託完了	