



【和歌山地域協議会】 紀中地域林業躍進プロジェクト推進協議会



➤ 現状

- 紀中地域の森林について

2町には伐期齢(50年生以上)に達した豊富な森林資源

50年生以上	スギ	5,519.07ha	252万4千m ³
〃	ヒノキ	3,757.70ha	144万5千m ³



日高川町
印南町

和歌山県

合併前の森林組合・・・メインは搬出間伐。直送販売等は小径木やパルプ用材に限られ、木材需給情勢を反映した販路形成が確立されていない状況。



平成28年11月 当地域4組合が合併して紀中森林組合が発足
平成29年 8月 素材生産において異業種との連携及び協定を締結した。
「紀中地域林業躍進プロジェクト」がスタート



➤ 素材生産コストの高さ

紀中森林組合は主伐(皆伐)による素材生産の経験が不足しており、これまで原木の販売や川下の状況把握を原木市場頼みで行っていた。



紀中地域林業躍進プロジェクト発足後

川上(素材生産者)から川下(製材事業者)まで連携した

一貫作業システムに取り組んでいる。

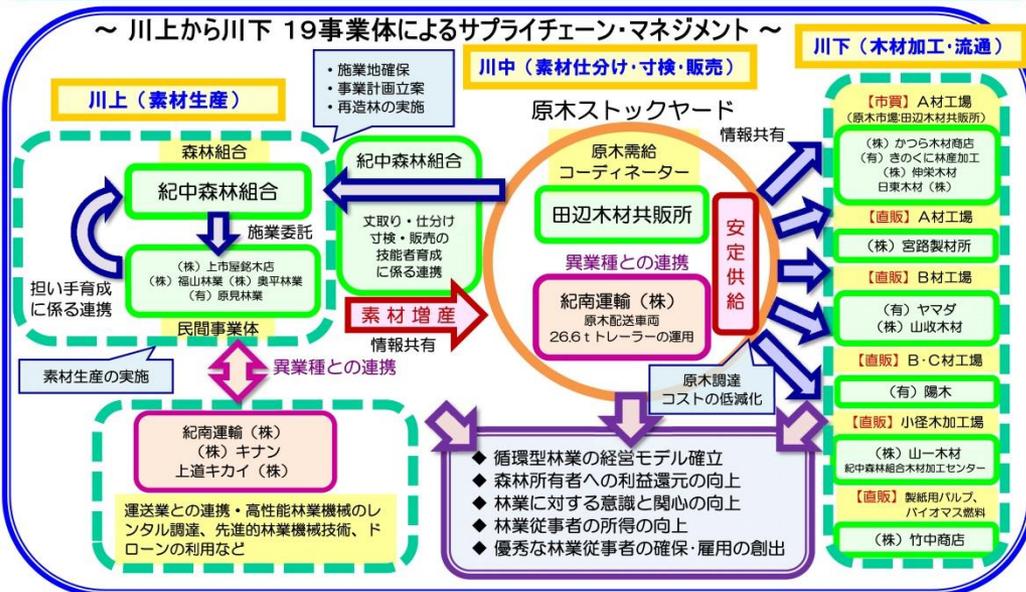
➤ さらなる素材生産候補地選定の促進と素材増産に向けて

- 素材生産箇所の立木調査(高精度単木情報の取得と評価)に基づく素材の生産予測ができる。
- 協定を締結している製材事業者の木材需要のニーズに即応した素材供給体制の構築ができる。
- 直販土場の在庫管理及び配送計画の精度向上によって、ロジスティクスコストの削減が図れる。
- 原木直送販売の拡大によって、販売・流通コストの削減が図れる。
- 戦略的な素材販売によって森林所有者に提示する利益還元見込みを引き上げることに繋がり、森林所有者の伐採意欲を高めることができる。
- 新4K林業(ケガをせず、効率的に、カッコ良く、稼ぐ)を目指す。



『紀中地域における原木の需給調整及び安定供給体制の確立に向けた取組』

“紀中地域林業躍進プロジェクト” 推進協定に係る枠組み



<p>川上の課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> 計画的な施業地（素材生産）の確保 立木評価・施業提案の精度向上と効率化及びこれにかかる経費の縮減 川下情報の把握 近距離圏でのSCM構築（地産地消） 森林施業プランナー・林産従事者の育成 素材の増産
<p>川中の課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> 直販に対応した検知の実施（直販土場検知技能者の育成） 原木の合理的且つ効率的な検知と在庫管理 原木の仕入先、得意先別販売管理の実施（トレーサビリティの精度向上） 原木の効率的な配送計画及び配送経費の削減 原木市場との共存共栄 原木需給コーディネーターからの支援（コンサルティング業務）及び情報共有
<p>川下の課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> 産地別属性情報の明確化（主間伐、森林経営計画、森林認証etc） 原木需給のマーケットイン 年間を通じた原木の安定供給体制の確立 原木の長さ、径級別の入荷量（ロット）の把握 原木の調達計画（協定外から）及び配送計画の精度向上、配送経費の削減

取組目標

- 年間の施業提案量（林産事業地の確保）を面積比で30%程度拡大し、施業提案から素材生産、木材流通に至るトータルコストを20%程度削減する。
- 地域材の供給・利用量の増加
(7,840m³ [H27次] ⇒ 24,300m³ [R3次])
- 直販土場における検知技能者の育成
(紀中森林組合 1名 [R3次])
- 林業就労者（素材生産）の増員
(紀中森林組合 2名 [R3次])



➤ 協議会参加事業者等の意識

- ・ 地域協議会一体となって、スマート林業（ICT化）実現に向け意欲があり、協力的である。
- ・ 平成29年度に紀中地域林業躍進プロジェクトをスタート。参加事業者が増加している。
（H29当初 2団体・9事業者 ⇒ R2現在 県・2町・公社・3団体・17事業者
内、林産事業者は1団体・4事業者 H29からの素材生産・供給実績 V=10,590.424m³）
- ・ 地域協議会全体で将来に対する危機感を共有している。
- ・ 特に労働力不足の深刻化は喫緊の課題である。

➤ 体制整備における工夫

- ・ 平成29年度からの取り組みにより水平・垂直連携が構築され、一体感が向上している。
- ・ 地域協議会で主伐（一貫作業システム）の促進とSCMモデル事業に積極的に取り組んでいる。
- ・ 地域協議会内に技術検討委員（WG）を設置して技術研鑽に努めている。
- ・ 地域協議会一体となって、情報の共有化及び技術研鑽（低コスト化）に献身的且つ協力的に取り組まれている。
- ・ 異業種連携（ロジスティクス・機械リース、システム開発）に積極的に取り組まれている。
- ・ 地域協議会内での木材の需給マッチングの形成にあたり非常に協力的である。

➤ 体制整備における課題

- ・ 直販土場における検知技能者の育成促進（紀中森林組合1名〔R3次〕）
- ・ 林業就労者（素材生産）の育成促進（紀中森林組合2名〔R3次〕）
- ・ 原木市場との共存共栄。原木需給コーディネーターによる情報提供や協定の規格外となる原木の販売等の支援（コンサルティング業務的な参画の促進）
- ・ 林地残材の取り扱い経路が整備されていない。
- ・ 森林所有者への利益還元の向上並びに林業に対する意識と関心の向上
- ・ 林業従事者の所得の向上並びに優秀な林業従事者の確保・雇用の創出



令和元年度（1年目）取り組み成果

実証地域 和歌山県日高郡日高川町大字上越方字露谷地内
（一貫作業システムによる主伐施業地 A=7.08ha）

実施主体 紀中森林組合，（株）上市屋銘木店，（株）福山林業の3社共同事業体

実地検証 ・主伐施業地における森林資源情報の取得を、従来法と新技術の2手法を用いて実施。

①, 従来法：林尺と樹高計による20m×20mのプロット調査（11箇所）

②, 新技術：UAVレーザ計測

- ・従来法と新技術との工数及び立木評価精度を比較。
- ・工数及び工数にかかる費用（施業提案費用）の内訳は、現地調査費、資料作成費、施業提案書作成費。
- ・立木評価精度は、従来法と新技術によって得られた立木材積（利用材積）と主伐による出材実績を比較。
- ・林地・森林基本情報システム構築による森林施業カルテ作成にかかる工数削減見込みの算出。





検証結果 ・ 森林資源情報の取得

- ①, 従来法 現地調査：＜工数＞2.5人/ha ＜費用＞46,750円/ha
 資料作成：＜工数＞0.5人/ha ＜費用＞9,350円/ha
 合計：＜工数＞3.0人/ha ＜費用＞56,100円/ha
- ②, 新技術 現地調査：＜工数＞0.5人/ha ＜費用＞9,350円/ha
 航空レーザ4,500円/ha又はUAVレーザ201,900円/ha
 森林施業カルテシステム990,000円/式
 資料作成：＜工数＞0.5人/ha ＜費用＞9,350円/ha
 合計：＜工数＞1.0人/ha ＜費用＞18,700円/ha（人件費のみ）

資料作成工数は2.0人/ha（67%）削減、人件費は37,400円/ha（67%）削減

※労務単価を18,700円/人（税抜き）とした場合

・ 立木評価精度

- ①, 出材材積 スギ：176.453m³/ha（パルプ材を含む） ※利用材積
 ヒノキ：129.052m³/ha（パルプ材を含む） ※利用材積
- ②, 従来法 スギ：203.388m³/ha（誤差）+15.26%
 ヒノキ：118.298m³/ha（誤差）-8.33%
- ③, 新技術 スギ：172.562m³/ha（誤差）-2.21%
 ヒノキ：123.409m³/ha（誤差）-4.37%
- 評価精度は、スギ+13.05%向上、ヒノキ+3.96%向上。

・ 森林施業カルテ作成にかかる工数

ドローンレーザ計測及び林地・森林基本情報システム構築によって、90%が自動算出となる見込み。

※主伐（一貫作業システム）での森林所有者への利益還元額（目標）を@250,000円/ha（税抜き）

としている。この金額は造林費用を控除した金額である。

➤ 直販土場における原木検知の比較検証①

写真	手法	計測時間	材積
	従来法 (コンベックス計測) 西牟婁 F・田辺木材共販所 所長	(寸検) 5分36秒 (集計) 5分46秒 (計算) 2分 2秒 計 13分24秒	スギ (B材) N=102本 V=11.50m ³ ※末口径 2センチ括約集計
	画像検知法 (i Fovea計測) アジア航測(株) 技術者	11分39秒 (校正あり)	スギ (B材) N=102本 V=11.98m ³ ※末口径 1センチ括約集計 (V=11.45m ³ PCで修正) (※末口径 2センチ括約集計)

検証結果

- 検知の精度及び速度は双方同程度である。ただし、従来型はプロが検知している。
- 画像検知法において黒芯外周を直径として認識するエラーが生じたため、**手作業による修正**を行った。
- 寸検基準は径級 1センチ括約となる (2センチ括約にするためシステム対応)。
- 検知データの補正 (修正) はアプリ上では行えない。(PCでの作業となる)
- **大きな極積では画像検知法が圧倒的に効率性が高い。**
- 検知集計並びに材積管理システムを組み合わせれば、さらに省力化を図れる。
- 検知時に末口に径級を記入できない。
- **利用者 (製材事業者) に了承を得る必要がある (低質材が対象となる)。**
- トレーサビリティに関する情報管理が今後の課題。

➤ 直販土場における原木検知の比較検証②

写真	手法	計測時間	材積
	従来法 (コンベックス計測) 西牟婁 F・田辺木材共販所 所長	(寸検) 4分43秒 (集計) 4分22秒 (計算) 2分 5秒 計 11分10秒	スギ (B材) N=102本 V=11.92m ³ ※末口径 2センチ括約集計
	音声入力法 (きこりくん計測) 紀中森林組合・検知技能 育成職員	15分57秒 (音声認識エラーあり)	スギ (B材) N=102本 V=11.73m ³ ※末口径 2センチ括約集計

検証結果

- 検知の精度及び速度は双方同程度である。ただし、従来型はプロが検知している。
- 音声入力法において、**強風のため**音声認識エラーが生じたことで計測時間をロスした。
- 寸検基準は径級 2センチ括約で実施した。
- 計測時に両手が使えるため末口面に径級を記入しながら作業が行える。
- **大きな桧積でも本数を正確に集計できる。**
- 検知集計及び在庫管理システムを組み合わせればさらに省力化が図れる。
- **利用者(製材事業者)の了承を得やすい(今後はA材に限定して実施)。**
- トレーサビリティに関する情報管理が今後の課題。



令和2年度 紀中地域の取組技術要素一覧〔参考〕

テーマ	林業作業	技 術	取組状況	事業費 (税込み)	備 考	
施業集約化の 効率化・省力化	境界明確化	・オルソ画像立体表示機能	○	森林GISに含む	A=1,500ha情報追加	
		・現場作業（調査）支援システム（AR技術検討）	○	森林GISに含む		
		・林地・森林基本情報システム（森林クラウドシステム）	○	森林GISに含む	A=1,500ha情報追加	
	施業集約化	・森林施業カルテ（SNS活用）	○		A=1,500ha情報追加	
		・森林管理制度実施支援システム	—			
	・森林の健全度評価判定機能	—				
	路網整備	・路網設計・支援ソフト（車両系施業支援システム）	×		将来導入検討	
架線技術	・架線系施業支援システム（林業架線索張検討機能）	○		索張・集材範囲の最適化 索張安定計算（破断強度）		
計画策定	・経済林ゾーニング	※既存情報有り			和歌山県ゾーニング	
	・素材生産計画・森林管理GIS （森林GISシステム（森林クラウドシステム））	○			A=1,500ha情報追加	
経営の効率性・ 採算性向上	素材生産	・日報管理システム（SNS活用）	×	現場作業支援システムに含む	将来導入検討	
		・林業機械の工程管理	×		将来導入検討	
		・ハーベスタ・プロセッサの検知機能	×		将来導入検討	
		・原木検知システム	○		音声入力検知システム	
		・林業機械PCへの位置表示	×		将来導入検討	
		・グレード別素材生産予測機能	—			
		・架線系林産区域表示機能（SNS活用・AR技術検討）	○	架線系施業支援システムに含む		
需給マッチング の円滑化	受給マッチング	・需給マッチング関連（木材SCMシステム（森林クラウドシステム））	○	森林GISに含む	原木需給管理システム	
		・ランバーサプライ支援機能	—			
		・原木需給情報のデータベース化（木材需給ニーズのマーケットイン）	○	森林GISに含む		
森林情報の高度 化・共有化	資源量の把握	・航空機レーザー森林資源量調査	○		A=1,500ha情報追加	
		・全天球写真	×		将来導入検討	
		・航空レーザー計測データ（既存）	※既存情報有り			
		・航空レーザー計測データ（新規）	○		A=1,500ha情報追加	
	・地上レーザー（三次元レーザー・OWL）	×		将来導入検討		
	情報基盤	・森林クラウドシステム	○			A=1,500ha情報追加
		①、森林GISシステム				
②、林地・森林基本情報システム						
③、木材SCMシステム						
・林分数値情報更新機能	○	森林GISに含む		A=1,500ha情報追加		
取組成果の検証及び報告書の作成			○			
地域協議会運営費			○			

	1. 施業集約化の効率化・省力化	2. 経営の効率性・採算性向上	3. 需給マッチングの円滑化	4. 森林情報の高度化・共有化
目的	<p>森林情報の高度化・共有化で整備された情報を利用して、“作業システムの見える化”“施業提案の見える化”といった情報共有ツールの整備を行う。</p> <p>境界明確化では、オルソ画像立体表示機能のほか、森林調査、架線系施業の支援、施業提案といった全般の業務への応用を想定した森林施業カルテシステムの機能拡充に取り組む。</p> <p>AR技術との融合についても検討を行う。これらによって、現場作業（調査）に要する人件費の大幅な縮減を図ることが可能となる。</p>	<p>“作業システムの見える化”“施業提案の見える化”といった情報共有ツールの整備を行う。</p> <p>架線技術の分野では、架線系施業支援システムを構築して施業集約化や架線索張り位置の検討やワイヤーの張力や破断検討に活用して素材生産の最効率化を図る。</p> <p>原木ストックヤードにおける検知済み原木について、得意先別の仕分けや入出荷の在庫管理並びに原木販売にかかる各種事務処理や販売実績を一元管理する原木販売管理システムを構築する。</p>	<p>“木の繋がりが見える化”“カスケード利用の見える化”といった情報共有ツールの整備を行うため、需給マッチングの分野では、木材SCMシステム（森林クラウドシステム）を構築する。</p> <p>木材需給ニーズへの最適化を図るとともに、ランバーサプライ支援機能を整備し、SCM機能を最大限発揮できるように取り組む。</p>	<p>紀中地域の人工林のうち、経済林施業に適した人工林について、“地形の見える化”“林相の見える化”といった情報共有ツール（谷尾根地形・微地形情報・植生界の可視化）の整備を行う。</p> <p>航空レーザ等計測及び解析（新規）を実施して、森林資源情報及び地形情報の集積を行う。</p> <p>これらの電子情報については森林クラウドシステムを構築する基礎情報として活用する。</p>
全体目標	<p>「施業提案の見える化」</p> <p>森林情報の高度化・共有化で整備された情報を利用して、森林調査、踏網検討など施業提案全般に係る業務への応用を想定した「森林施業カルテシステム」を整備する。</p> <p>・施業提案から施業実施に至る各業務の人件費を2.0%程度省力化（候補地選定：3.0%程度の向上、見積書作成：5.0%程度の向上）するとともに、年間の施業提案量（林産事業地確保）を面積比で3.0%程度拡大し、施業提案から素材生産、木材流通に至るトータルコストを2.0%程度縮減する。</p>	<p>「作業システムの見える化」</p> <p>PC及びSNS端末上で最大集材区域や直接集材区域の表示機能を活用して机上で合理的な架線索張設計を行うことができるシステムを構築する。</p> <p>原木ストックヤードにおける集荷情報を迅速に共有するため、原木検知及び原木販売管理システムを導入する。これらの取組みにより、下記業務の効率化を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・架線系林産事業に係る設計業務（5.0%程度の向上） ・原木の検知・配送・供給に係る業務（3.0%程度の向上） 	<p>「木の繋がりの見える化」</p> <p>市場動向、素材生産予測、素材販売見積、立木評価や森林施業カルテの情報などを共有するプラットフォームを構築し、木材需給ニーズへの最適化を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・集積した情報の恒久的な活用を図るため、原木需給情報のデータベース化機能を構築し、原木の検収・配送・供給に至る実務の効率化を図る。（3.0%程度の向上） ・原木の検知技能者の育成を図る。（1名） 	<p>「地形の見える化」「林相の見える化」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・精度の高い森林資源情報及び地形情報を地域協議会で共有するための森林クラウドシステムを構築することで、各種情報共有の効率化を図る。（3.0%程度の向上） ・年間の施業提案量（林産事業地確保）を面積比で3.0%程度拡大し、施業提案から素材生産、木材流通に至るトータルコストを2.0%程度縮減する。
R2実施項目	<p>(1)、境界明確化</p> <ol style="list-style-type: none"> ①、オルソ画像立体表示機能 1.00式（1,500ha） ②、現場作業支援システム（AR技術検討）設計・検討 1.00式 ③、林地・森林基本情報システム（森林クラウドシステム）整備（追加情報の搭載） 1.00式 <p>(2)、施業集約化</p> <ol style="list-style-type: none"> ①、森林施業カルテシステム整備（追加情報の搭載） 1.00式 <p>(3)、架線技術</p> <ol style="list-style-type: none"> ①、架線系施業支援システム設計・検討 1.00式 <p>(4)、計画策定</p> <ol style="list-style-type: none"> ①、森林GISシステム（森林クラウドシステム）整備（追加情報の搭載）構築 1.00式 <p>(2)～(4)の費用は1、(1)、③に含む。</p>	<p>(1)、素材生産</p> <ol style="list-style-type: none"> ①、架線系林産区域表示機能の整備 1.00式 1、(2)、③に含む。 ②、原木検知システム構築 1.00式 (きこり君・改：追加機能の搭載) ③、原木販売管理システム構築 1.00式 (樹乃庫・改：追加機能の搭載) 	<p>(1)、需給マッチング</p> <ol style="list-style-type: none"> ①、木材SCMシステム（森林クラウドシステム）構築 1.00式 1、(1)、③に含む。 ②、ランバーサプライ支援機能の構築 1.00式 3、(1)、③に含む。 ③、原木需給情報のデータベース化機能を構築 1.00式 ④、原木の検知技能者の育成（1名） 	<p>(1)、資源量の把握</p> <ol style="list-style-type: none"> ①、航空レーザ計測及び解析（新規） 1.00式（森林面積1,500ha） <p>(2)、情報基盤</p> <ol style="list-style-type: none"> ①、紀中地域林業躍進プロジェクト・森林クラウドシステムの設定（追加情報の搭載） 1.00式 ア、森林GISシステム設定（追加情報の搭載） 1.00式 イ、林地・森林基本情報システム設定（追加情報の搭載） 1.00式 ウ、木材SCMシステム構築 1.00式 ②、林分数値情報更新機能の構築 1.00式 <p>(2)の費用は1、(1)、③に含む。</p>
R2目標	<ul style="list-style-type: none"> ・施業提案から施業実施に至る各業務の人工数及び費用を8.3%程度省力化する。 ・架線索張支援システム導入による効果についての検討架線索張設計にかかる労力とコストを7.0%程度縮減化する。 	<p>架線系林産区域表示機能を整備して主索設置位置や林産可能区域の可視化に必要な情報整備を行う。</p> <p>原木ストックヤードにおける集荷情報を迅速に共有するため、原木検知システム及び原木販売管理システムを導入する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・架線系林産区域表示機能の整備（1.00式） ・原木の検知・配送・供給に係る業務（3.0%程度の向上） 	<p>集積した情報の恒久的な活用を図るため、原木需給情報のデータベース化機能を構築し、原木の検収・配送・供給に至る実務の効率化を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原木の検知・配送・供給に係る業務（3.0%程度の向上） 	<ul style="list-style-type: none"> ・立木評価並びに素材生産予測（利用材積ベース）の精度検証について、スズで1.0%程度、ヒノキ1.0%程度の精度向上を目指す。 ・紀中地域林業躍進プロジェクト・森林クラウドシステムの設定（追加情報の搭載）（1.00式）
検証手法	<p>令和2年度一貫作業システムで素材生産事業を実施する現場において、従来手法と新技術による手法との比較検証を実施する。</p> <p>昨年度の検証結果とも比較して検証精度を高める。</p>	<p>原木検知システム、原木販売管理システムについては、令和2年度一貫作業システムで素材生産事業を実施する現場において、従来手法と新技術による手法との比較検証を実施する。</p>	<p>令和2年度一貫作業システムで素材生産事業を実施する現場において、原木の直送販売業務について従来手法と新技術による手法との比較検証を実施する。</p>	<p>令和2年度一貫作業システムで素材生産事業を実施する現場において、森林資源情報の精度について従来手法と新技術による手法との比較検証を実施する。</p>



森林施業カルテによる情報管理

森林施業御提案書					
				令和2年10月8日	
(株)○○○○林産 御中					
〒649-2621 和歌山県 西牟婁郡 すさみ町 周参見2841番地の1 株式会社福山林業 代表取締役 福山 武夫					
和歌山県 日高郡 日高川町 山野 字 赤木3084番地の1ほかにおける森林施業に ついて、御提案いたします。					
事業名	森林環境保全整備事業（搬出間伐）・販売及び森林整備（保育間伐）事業				
施業種別	森林作業道（開設）/素材生産（搬出間伐）/保育間伐				
施業箇所	日高郡 日高川町 山野 字 赤木3084番地の1ほか	面積	6.50 ha		
事業期間（予定）	令和2年11月6日～令和3年2月2日				
項目	数量	単価	金額	備考	
費用	素材生産	412.0 m ³	8,250 円/m ³	3,399,000	※間伐面積 5.50ha
	原木運送費①	206.0 m ³	2,200 円/m ³	453,200	※原木市場（A材のみ） ※素材生産材積×50%
	原木運送費②	206.0 m ³	770 円/m ³	158,620	※中間市場 ※素材生産材積×50%
	森林作業道開設	800.0 m	3,300 円/m	2,640,000	※森林作業道開設 ※5.0m、16800.00m
	獣害防止柵設置	0.0 m	0 円/m	0	※獣害防止柵設置 ※0.00m
	植栽	0 本	0 円/ha	0	※植栽面積 0.00ha
	切り捨て間伐	8.50 ha	132,000 円/ha	1,122,000	※切捨て間伐面積 8.50ha
支出（事業費）計				7,772,820 ①	
収入	木材売上代金	412.0 m ³	8,008 円/m ³	3,299,296	※原木市場（上場）手数料 を控除した額
	低質材①	0.00 m ³	0 円/m ³	0	※千円未満切り捨て （材積 7.00m ³ /m ³ 未満）
	低質材②	137.00 m ³	0 円/m ³	0	※千円未満切り捨て （バルブ・木質バイオマス）
	素材生産	5.5 ha	548,556 円/m	3,017,000	※千円未満切り捨て
	森林作業道開設	800.0 m	2,000 円/m	1,600,000	※千円未満切り捨て
	獣害防止柵設置	0.0 m	0 円/m	0	※千円未満切り捨て
	植栽	0.0 本	0 円/ha	0	※千円未満切り捨て
切り捨て間伐	8.50 ha	96,628 円/ha	821,000	※千円未満切り捨て	
収入（収益）計				8,737,296 ②	
精算（見積）金額				964,476 ②-①	
備考：					
1. 素材総生産量549.0m ³ （見込み）のうち、低質材の材積137.0m ³ （見込み）を 除いた材積412.0m ³ （見込み）を素材生産量として算出しています。 低質材の搬出経費につきましては利益が見込めない為、当方にて適正に処理させ ていただきます。尚、低質材とは売上単価が7,500円/m ³ （税抜き）を下回る原木の ことです。 又、素材総生産量のうちバルブ・バイオマス相当材はこのうち28.0m ³ は見込 んでいます。					
2. 森林整備（保育間伐）は、本数伐採率が30%伐採します。伐採は落下や流出等 が発生しないように林内に整理します。					
3. 当事業は、森林環境保全整備事業（森林整備）と低コスト林業基盤整備サポ ート事業（路網整備ほか）補助金を活用して実施します。					

➤ 森林資源及び微地形情報の取得
航空レーザ計測及び解析（新規）
森林面積 A=1,500ha

➤ 航空レーザ解析を基に素材生産事業
や施業提案書に活用できる情報を効
率的に作成

➤ 予実管理情報を活用し、将来的によ
り高い精度での情報運用を目指す

➤ タブレット上で各種森林施業提案書
を可視化

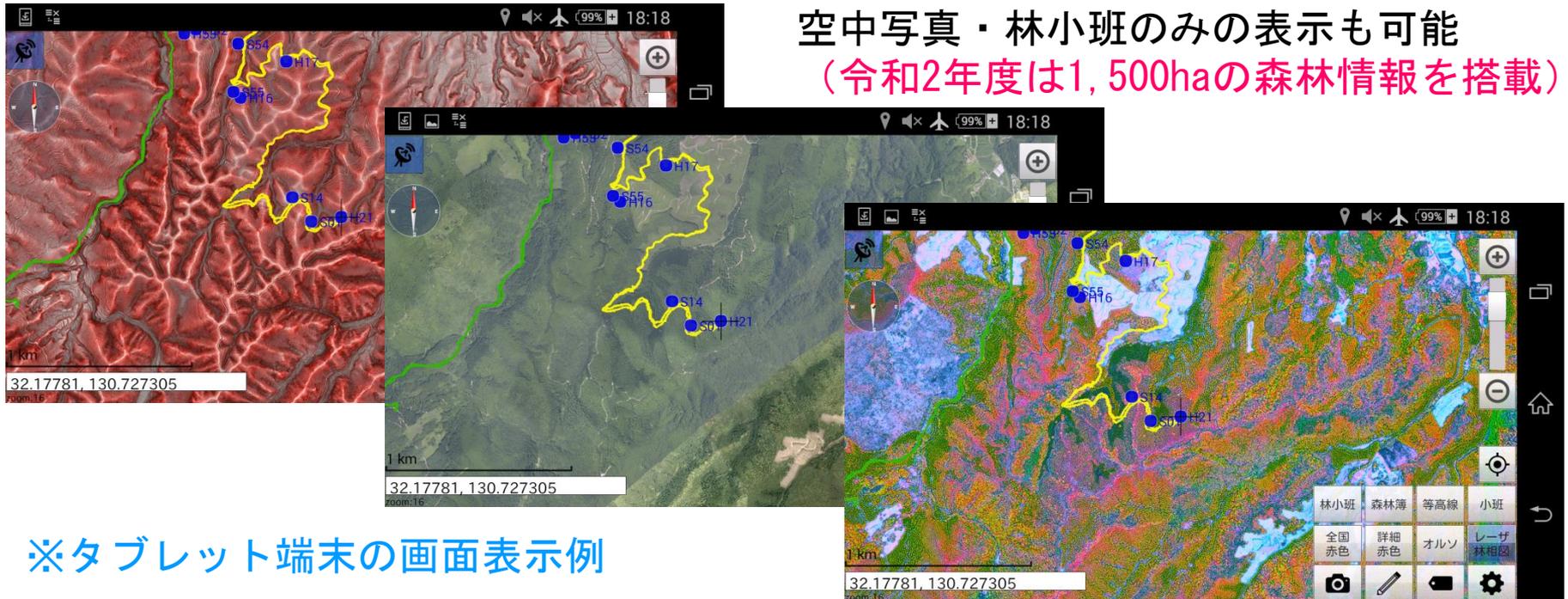
Excel形式でのエクスポートが可能



現地調査支援ツールの作成

- 赤色立体地図、航空写真、レーザ林相図を格納。
→ インターネットが通じなくても閲覧可
- 小班（属性）、等高線、路網も表示可能

※レーザ計測データがない場合でも
空中写真・林小班のみの表示も可能
(令和2年度は1,500haの森林情報を搭載)



※タブレット端末の画面表示例



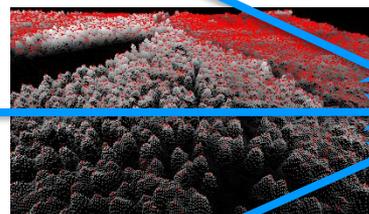
木材SCM構築で目指すもの

- 航空レーザ計測の資源情報を在庫情報として管理する
- 川上と川下との直接マッチングだけでなく、コーディネーターを加えカスケード利用を促進する
- 実出材情報も加えて、予実管理を行う

川上
(素材生産)



無駄なく販売できて
利益を最大化できる



単木情報を用いた詳細な出材計画

市場・県森連

- 出材量と需要量を集約
- 径級、材長、材積でマッチング
- 進捗・予実管理はIoT機器を活用

仕入の手間が省け
安定供給される

川下
(製材加工
バイオマス)



製品に応じた
様々な需要情報

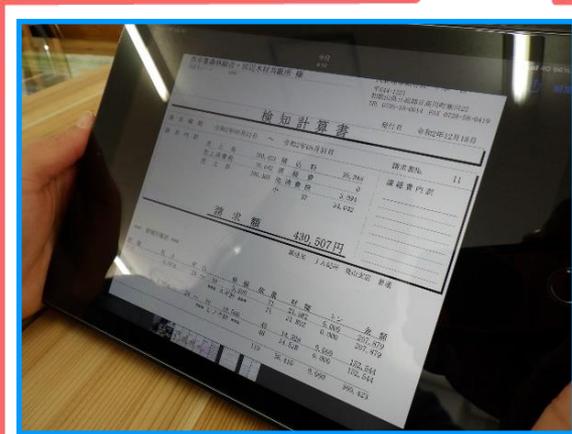
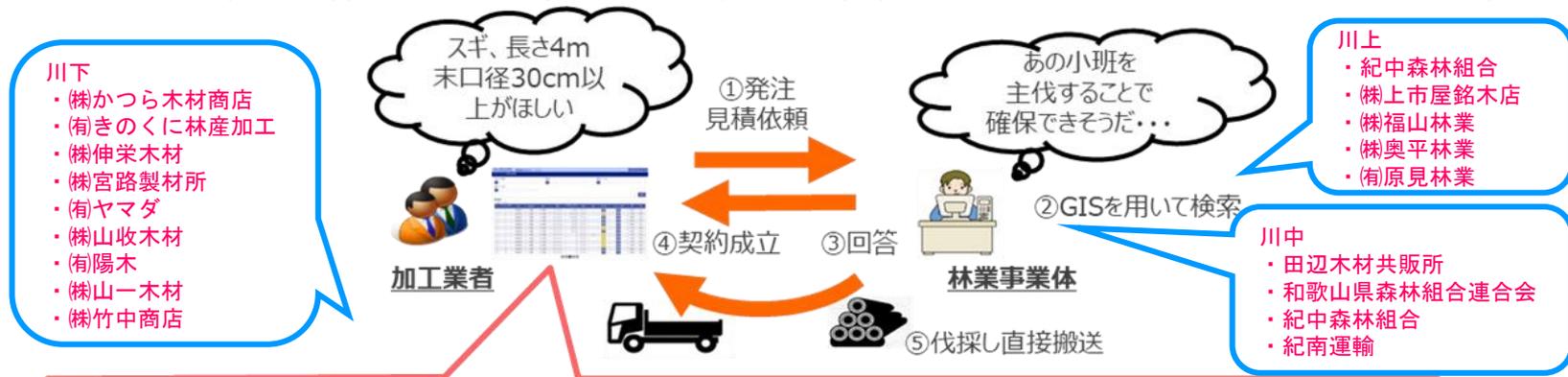


▶ 原木販売管理システムの構築

(地域完結型の需要と供給のマッチング形成)

→発注者：グレード、材長、径級を指定し、川上にリクエストを発信する。

受注者：注文に最適な森林の有無を検索。施業実施の準備に取りかかる。(マーケットインの最適化)



得意先コード	2000 西牟婁森林組合・田辺木材共販所 様				請求書No.	11	PAGE	2	
売上日付	樹種	摘要	長さ	末口	本数	材積 (t)	売区	単価	金額
2/08/26	B材	日川森29-5・属地	合法区分：紀中SGEC	伐採区分：主伐					
(1020827)	スギ	直材	4.00	24	15	3.450	m3	9,500	32,775
	スギ	直材	4.00	26	10	2.700	m3	9,500	25,650
	スギ	直材	4.00	28	18	5.652	m3	9,500	53,694
	スギ	直材	4.00	30	28	10.080	m3	9,500	95,760
備考：					計	71	21.882		207,879
2/08/18	B材	日川森29-5・属地	合法区分：紀中SGEC	伐採区分：主伐					
(1020828)	ヒノキ	直材	4.00	24	10	2.300	m3	10,500	24,150
	ヒノキ	直材	4.00	26	10	2.700	m3	10,500	28,350
	ヒノキ	直材	4.00	28	12	3.768	m3	10,500	39,564
	ヒノキ	直材	4.00	30	16	5.760	m3	10,500	60,480
備考：					計	48	14.528		152,544

⇒マーケットインの木材生産を実現する。



A材検知

集積土場等

音声入力検知システム



タブレット入力

※タブレット内のマスタ情報は、
樹乃庫からマスタ情報送信時に
更新します。

画像検知システム



タブレット入力

※入力した情報は、iFoveaのWEB
サイトにアップロードします。

事務所内

検収野帳データ取込
(Wi-Fi経由)

タブレット内の野帳情報
を樹乃庫で取込みます。

画像検収データ
CSV形式出力・取込

検収データは、iFoveaの
WEBサイトからCSV形式
にて出力し、樹乃庫で取
込みます。

原木販売管理システム

(ローカルPC内)

販売データ出力
PDF/Excel販売単価入力
経費入力
入金データ入力検知計算書
送り状
精算書
請求書
累積資料
販売実績

森林クラウドシステム



樹乃庫の販売データは、
手動でクラウドシステムへ
アップロードします。

アップロードされたデータは、
施業区などの地理情報に関連づけて
管理します。

低質材検知



「架線索張支援システム」の構築について

➤ 課題

急峻な地形の多い管内では、架線集材が必要不可欠であるが、高い作業コストや技術者の不足がネックとなり、素材生産を見合わせるケースもある。

※R2にレーザ計測を実施した森林のうち、架線集材に該当する人工林の割合は、人工林全体の約76%、約770haにあたる。

➤ 対策

「架線索張支援システム」の構築と導入

航空レーザ計測で取得した高精度の地形や立木情報を活用し、タブレット上で架線設計や集材範囲等を最適化する。

☆ 「架線索張支援システム」でできること

■ 架線索張の自動設計

- (1) ワイヤの種別選定や安全荷重を数値化
- (2) 出材範囲や出材量の算定
- (3) 最適な索張り位置の選定

■ 森林所有者への素材生産の提案がしやすくなることによる効果的な事業地の確保



【設計や集材範囲を可視化】



「架線索張支援システム」の構築について

➤ 課題

急峻な地形の多い管内では、架線集材が必要不可欠であるが、高い作業コストや技術者の不足がネックとなり、素材生産を見合わせるケースもある。

※R2にレーザ計測を実施した森林のうち、架線集材に該当する人工林の割合は、人工林全体の約76%、約770haにあたる。

➤ 対策

「架線索張支援システム」の構築と導入

航空レーザ計測で取得した高精度の地形や立木情報を活用し、タブレット上で架線設計や集材範囲等を最適化する。

➤ これまでの取組と今後の予定

【R1】

- ・森林資源及び地形のレーザ計測とデータ解析
20.00ha
- ・計測した森林資源量と実際の出材量との比較検証
7.08ha



【R2】

- ・架線索張支援システムの基本設計
- ・森林資源及び地形のレーザ計測とデータ解析
1,500ha



【R3】

- ・架線索張支援システムの構築（8月末）
- ・実地検証による問題点の洗い出しと最適化
- ・森林資源及び地形のレーザ計測とデータ解析
約3,000ha



【R4～】

- ・現場での活用（素材の増産化）
- ・県内への普及



架線索張支援システムの開発方針

- 集材機を使った長距離集材（エンドレスタイラー式）
（張り替え回数、集材範囲の最適化、集材機の稼働率向上）
- 地形・単木解析結果を利用した設計の効率化と採算性の評価
- 令和2年度は架線索張支援システムの基本設計について検討を行う

架線設計のフロー

架線系作業システムの自動設計化

主伐エリアの選定

資源量情報の確認

主索位置の選定

ガイドブロック等取り
付け可能範囲の表示平面図の作成
縦断面図の作成出材可能範囲の評価
事業採算性の評価各種報告書、申請書
集材計画図の作成



「架線索張支援システム」の導入効果

- 「架線索張支援システム」導入による効果（見込み）について（1事業地あたり）
【1事業地：皆伐事業面積5ha、架線延長500～700mと想定】

[コストの削減]

402,050円の削減

※労務単価を18,700円/人（税抜き）とした場合

区分	森林資源調査 (円)	資料作成(円)	架線計画のための 事前調査(円)	机上設計 (円)	計 (円)
従来法	233,750	46,750	168,300	37,400	486,200
本システム利用	18,700	9,350	37,400	18,700	84,150
削減額	△215,050	△37,400	△130,900	△18,700	△402,050

[労力の削減]

20.5人工並びに業務日数9.5日の削減

区分	森林資源調査	資料作成	架線計画のための 事前調査	机上設計	計
従来法	12.5人(5.0日)	2.5人(2.5日)	9.0人(3.0日)	2.0人(2.0日)	26.0人(12.5日)
本システム利用	2.0人(0.5日)	0.5人(0.5日)	2.0人(1.0日)	1.0人(1.0日)	5.5人(3.0日)
削減値	△10.5人(4.5日)	△2.0人(2.0日)	△7.0人(2.0日)	△1.0人(1.0日)	△20.5人(9.5日)