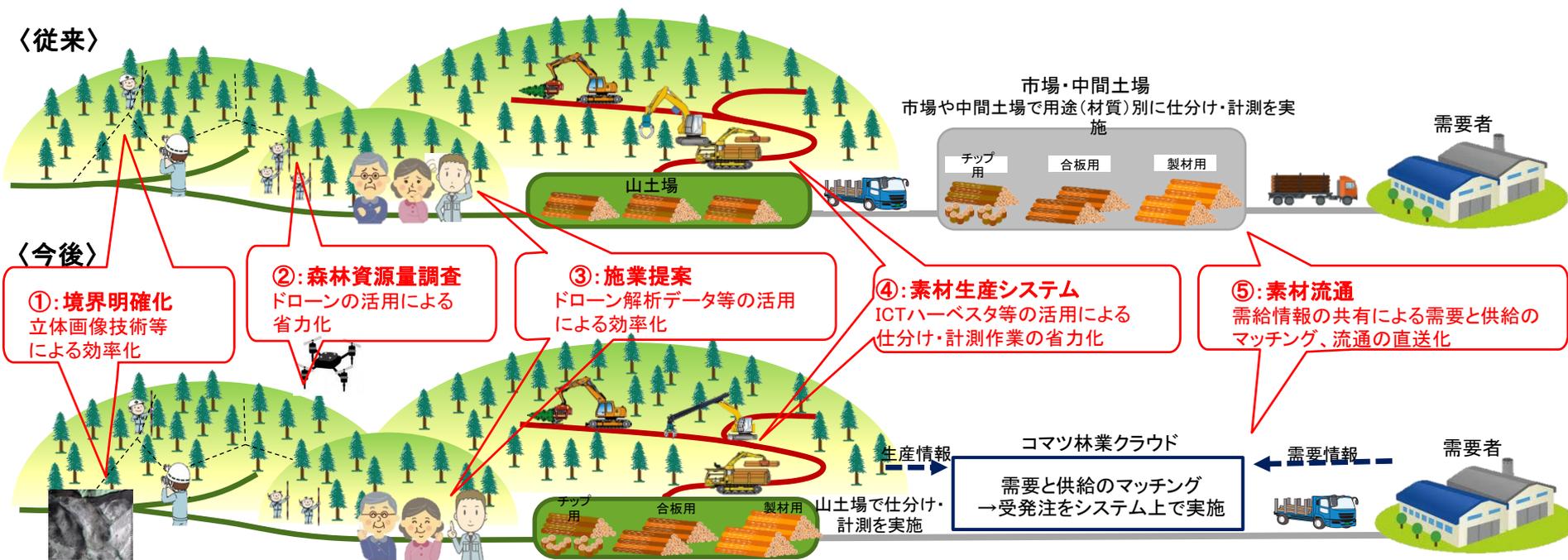


【石川地域協議会】 いしかわスマート林業推進協議会

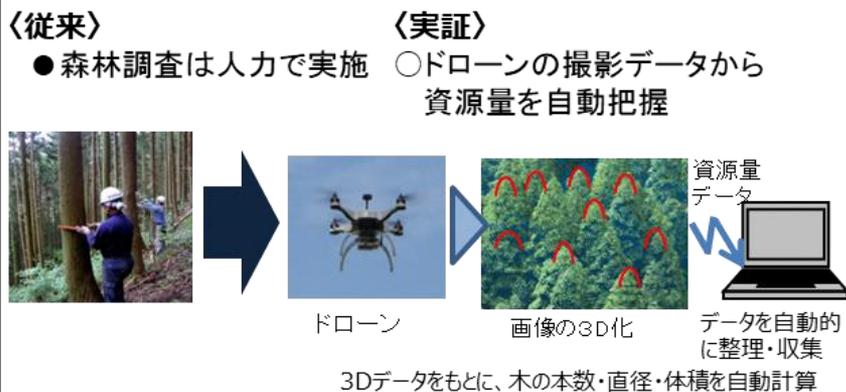
令和元年度スマート林業構築普及展開事業
報告会 （令和2(2020)年2月25日）

- 人工林資源が充実する中(10齢級以上が6割強)、主伐・再造林を進めるには、林業の低コスト化をすすめ、森林所有者への還元額を増加させることが重要
- 石川県、県森連と「林業に関する包括連携協定」を締結しているコマツのICTを活用した「スマート林業」により、コストの3割削減を目指す
- ①境界明確化、②森林資源量調査、③施業提案、④素材生産システム、⑤素材流通にポイントを置き、取り組みを推進



- H28から、ドローンによる森林資源量調査の効率化、丸太自動計測装置付きハーベスタ (ICTハーベスタ)による仕分け作業の効率化の実証に取り組み、約25%のコスト削減効果を確認
- 現在、ドローンによる空中写真の解析データ、ICTハーベスタの造材データを、コマツ林業クラウドで一元管理するシステムを構築中

伐採前の資源量調査の効率化



丸太計測・仕分け作業の効率化



1 ha当たりの作業コスト	従来コスト	実証コスト	削減額	削減率
ドローンによる森林資源調査の効率化	10万円	5万円	▲5万円	▲1%
高性能林業機械の活用による効率化	200万円	160万円	▲40万円	▲10%
丸太自動計測装置による仕分けの効率化	140万円	85万円	▲55万円	▲14%
その他管理費 等	50万円	50万円		
計	400万円	300万円	▲100万円	▲25%

- コマツ等と連携し、クラウド技術等のICTの活用により、最新の森林資源情報や需給情報等をわかりやすく「見える化」し、市町や森林所有者、生産者、需要者がそれぞれ必要となる情報を共有しながら、

- 1 森林境界の確定や施業提案の効率化による施業実施に向けた森林所有者の合意形成の加速化(施業集約化の効率化・省力化)
- 2 生産者と需要者が連携した木材需給のマッチングと、木材流通の効率化による地域材利用の拡大(需給マッチングの円滑化)

を包括的に進めるための体制を構築し、川上から川下までが地域全体で「繋がる林業」の実現を目指す。

■ 数値目標

- 年間の集約化面積を25%程度拡大
- 施業集約化から素材生産、木材流通までに要するトータルコストを約3割削減
※これまでの取組(ドローンによる森林資源量調査、ICTハーベスタによる丸太計測の自動化・仕分けの効率化等)を含む

施業集約化から素材生産・流通までのトータルコストを3割削減(485万円/ha→348万円/ha ▲137万円/ha)

➤ いしかわスマート林業推進協議会メンバー

〈いしかわスマート林業推進協議会〉

構成員：県、輪島市、志賀町、白山市、小松市、県森林組合連合会、能登森林組合、中能登森林組合、金沢森林組合、かが森林組合、(株)中野、(株)白峰産業、(株)シモアラ、林ベニヤ産業(株)、コマツ粟津工場 (事務局：県森林組合連合会)

施業集約化促進WG

県森林管理課、県農林総合研究センター林業試験場、輪島市、志賀町、白山市、小松市、県森林組合連合会、能登森林組合、中能登森林組合、金沢森林組合、かが森林組合、(株)中野、(株)白峰産業
(アドバイザー：日本森林技術協会、コマツ)

需給マッチングWG

県森林管理課、県農林総合研究センター林業試験場、県森林組合連合会、能登森林組合、中能登森林組合、金沢森林組合、かが森林組合、(株)シモアラ、林ベニヤ産業(株)、コマツ粟津工場の事業担当者
(アドバイザー：コマツ)

➤ 協議会参加事業者等の意識

- 県、県森林組合連合会、コマツの3者で「林業に関する包括協定」を締結(H26年2月)
H28年度から、スマート林業の推進に向けた取り組みを進めており、川上の意識は高い
→県森連にドローン2機導入、全森林組合に各3名ずつドローン操縦技術者を配置
特にここ数年は、人手不足が深刻化する中、作業の効率化・省力化に対する意識が向上

➤ 体制整備における工夫

- 各取り組みごとにWGを設置し、それぞれの検証状況等の情報を共有しながら取り組みを推進
- 木材受給マッチングの広域実証を進めるため、新たに合板工場、バイオマス利用施設も参画

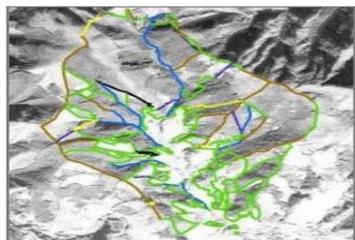
➤ 体制整備における課題

- スマート林業による川上と川中の連携、川中の意識高揚が今後のステップ

取り組み概要

3D画像技術を活用し、近年や過去の空中写真から机上で森林境界の推定を行い、現地立会いを省力化しながら境界確定をスムーズに進める体制の構築を目指す。

⇒H30:現地実3地区、R1:現地実証4地区、R2:現地実証7地区



3D画像化した空中写真で境界を推定



机上で境界確認



GPS端末に出力し活用



実証地域(4地区)

番号	事業者	実証地区	規模
①	能登森林組合	珠洲市	約20ha
②	中能登森林組合	七尾市	約25ha
③	(株)白峰産業	白山市	約130ha
④	かが森林組合	小松市	約40ha



実証方法

- » 近年と過去の立体視用データ作成
- » 精通者と共に境界候補図(GISデータ)作成
- » 所有者説明会で境界の確認・修正
- » アンケート等による意見集約

効果検証の方法

- ・従来手法で実施した場合に林業事業者が見積り算出したコスト、作業労務
- ・本手法により実施に要したコスト、作業労務の実績値 を比較して検証を実施

➤ 目標値

➤ 作業労務の2割を削減、作業コストの3割削減を目指す。

➤ 実証結果

➤ 4地区すべてで、5割から9割と高い作業労務削減効果を確認

→本システムにより現地立会い・杭打ち作業を省略することで試算(省略しない際は2割)

このため、面積が大きい地区、所有者が多い地区ほど効果が高い傾向



番号	事業体	面積	所有者	従来手法 (人日/ha)	本手法 (人日/ha)	軽減率 (%)
①	能登森林組合	約20ha	4人	0.7	0.3	-54%
②	中能登森林組合	約25ha	46人	3.2	0.4	-88%
③	(株)白峰産業	約130ha	9人	0.6	0.1	-91%
④	かが森林組合	約40ha	14人	1.3	0.5	-64%

工程	従来手法			本手法		
	人	日	人日	人	日	人日
公図からの素図作成	2	5	10	2	2	4
現地下見	2	6	12	1	1	1
境界候補図作成			0	2	3	6
住民説明会開催準備			0	1.5	2	3
住民説明会(事前協議含む)			0	1	4	4
現地立ち合い・杭打ち	4	7	28			0
計			50			18
haあたり総人工			1.3			0.5
本手法の軽減率(%)						-64

〈作業日数の削減効果検証(小松市)〉

	従来手法	新手法
かが森林組合	haあたり人工(人日)	0.5
	300ha人工(人日)	150
	20,000(円/人日)	3,000,000
データ・ハード・ソフト1年分(円)		209,795
合計金額(円)	7,800,000	3,209,795
本手法の軽減率(%)		-58.8

〈コスト削減効果検証(小松市)〉

➤ 作業コストも約6割の削減効果を確認(現地立会い等を省略しない際は1割)

1 施業集約化の効率化・省力化 (2) 施業提案の効率化

取り組み概要

コマツ林業クラウドに蓄積されるドローンの解析データや、林内360°を撮影できる全天球写真データ等を活用し、「森林の見える化」により効率的で信頼性の高い施業提案を実現する体制の構築を目指す。

⇒H30:システム構築、現地実証4地区、R1:現地実証6地区、R2:現地実証7地区



単木ごとの樹高、材積データ等を出力



知りたい位置を知りたい角度から閲覧可能



タブレット端末で提案を提示

実証地域(6地区)

番号	事業体	実証地区	実証規模
①	能登森林組合	珠洲市	約5ha
②	(株)中野	穴水町	約6ha
③	中能登森林組合	志賀町	約1ha
④	金沢森林組合	津幡町	約2ha
⑤	(株)白峰産業	白山市	約1ha
⑥	かが森林組合	小松市	約2ha



実証方法

- » 実証地区をドローンで空撮し3D解析
- » 現地踏査と併せて全天球写真データ取得
- » 施業提案支援システムで提案書を作成
- » 施業提案の実施
- » アンケート等による意見集約

効果検証の方法

- ・従来手法で実施した場合に林業事業体が見積り算出したコスト、作業労務
- ・本手法により実施に要したコスト、作業労務の実績値 を比較して検証を実施

➤ 目標値

➤ 作業労務の2割を削減、作業コストの3割削減を目指す。

➤ 実証結果

➤ 6地区のうち4地区で、2割から3割の作業労務削減効果を確認

→残り2地区:スギ以外の他樹種が多く混在したことによるオルソ画像上で確認・修正作業の発生による

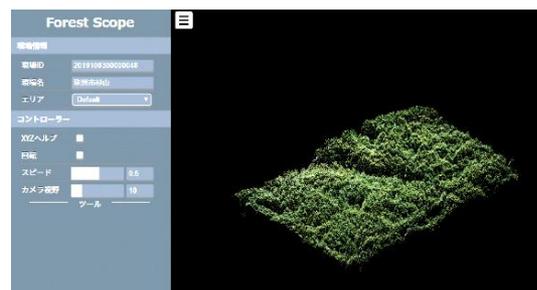


番号	事業者	実証地区	実証規模	従来手法 (人日/ha)	本手法 (人日/ha)	軽減率 (%)
①	能登森林組合	珠洲市	約5ha	1.2	0.8	-29%
②	(株)中野	穴水町	約6ha	1.4	1.4	0%
③	中能登森林組合	志賀町	約1ha	9.7	7.1	-27%
④	金沢森林組合	津幡町	約2ha	5.8	4.0	-30%
⑤	(株)白峰産業	白山市	約1ha	4.1	3.3	-20%
⑥	かが森林組合	小松市	約2ha	1.32	1.28	-3%

工程	従来手法			本手法		
	人	日	人日	人	日	人日
現地踏査	2	1	2	2	1	2
路網線形検討	2	1	2	2	0.5	1
現地再踏査1※1 (2人×1日×0.2回)			0.4			
提案書作成	1	1	1	1	1	1
施業提案実施	1	0.13	0.13	1	0.13	0.13
現地再踏査2※2 (1人×1日×0.1回×0.5回)			0.05			
提案書修正※2 (1人×1日×0.1回)			0.1			
再提案の実施※2 (1人×1日×0.1回)			0.1			
計			5.78			4.13
haあたり総人工			1.156			0.826

本手法の軽減率(%)

-29



項目	単位	数量	単価	金額
現地踏査	人日	2	1,000	2,000
路網線形検討	人日	2	1,000	2,000
現地再踏査1	人日	0.4	1,000	400
提案書作成	人日	1	1,000	1,000
現地再踏査2	人日	0.05	1,000	50
提案書修正	人日	0.1	1,000	100
再提案の実施	人日	0.1	1,000	100
計				6,500

＜タブレット画面（3D画像、提案書）＞

※1 提案書作成にあたり現地の再踏査を行う割合から算出した人工数

※2 再提案となった場合に現地再踏査、提案書の修正、再提案を行う割合から算出した人工数

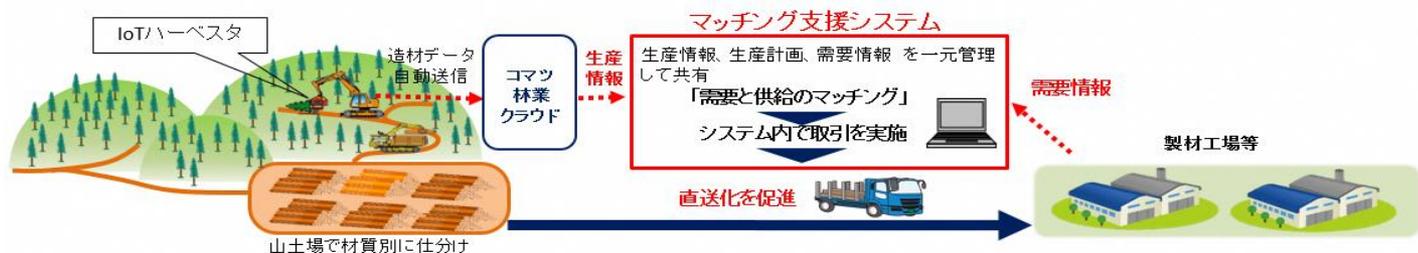
＜作業日数の削減効果検証（珠洲市）＞

➤ 作業コストも約2割～3割の削減効果を確認

取り組み概要

コマツ林業クラウドに蓄積されるICTハーベスタで生産された丸太の造材情報等とともに、林業事業体の生産計画、製材工場等の需要情報を一元管理するマッチング支援システムを構築し、流通の直送化を促進する体制を構築を目指す。

⇒ H30:システム構築、R1:現地実証2地区、R2:現地実証4地区



実証地域(2地区)

番号	事業体	実施地区	実施規模	備考
①	能登森林組合	輪島市	約10ha	利用間伐
②	かが森林組合	加賀市	約1ha	皆伐

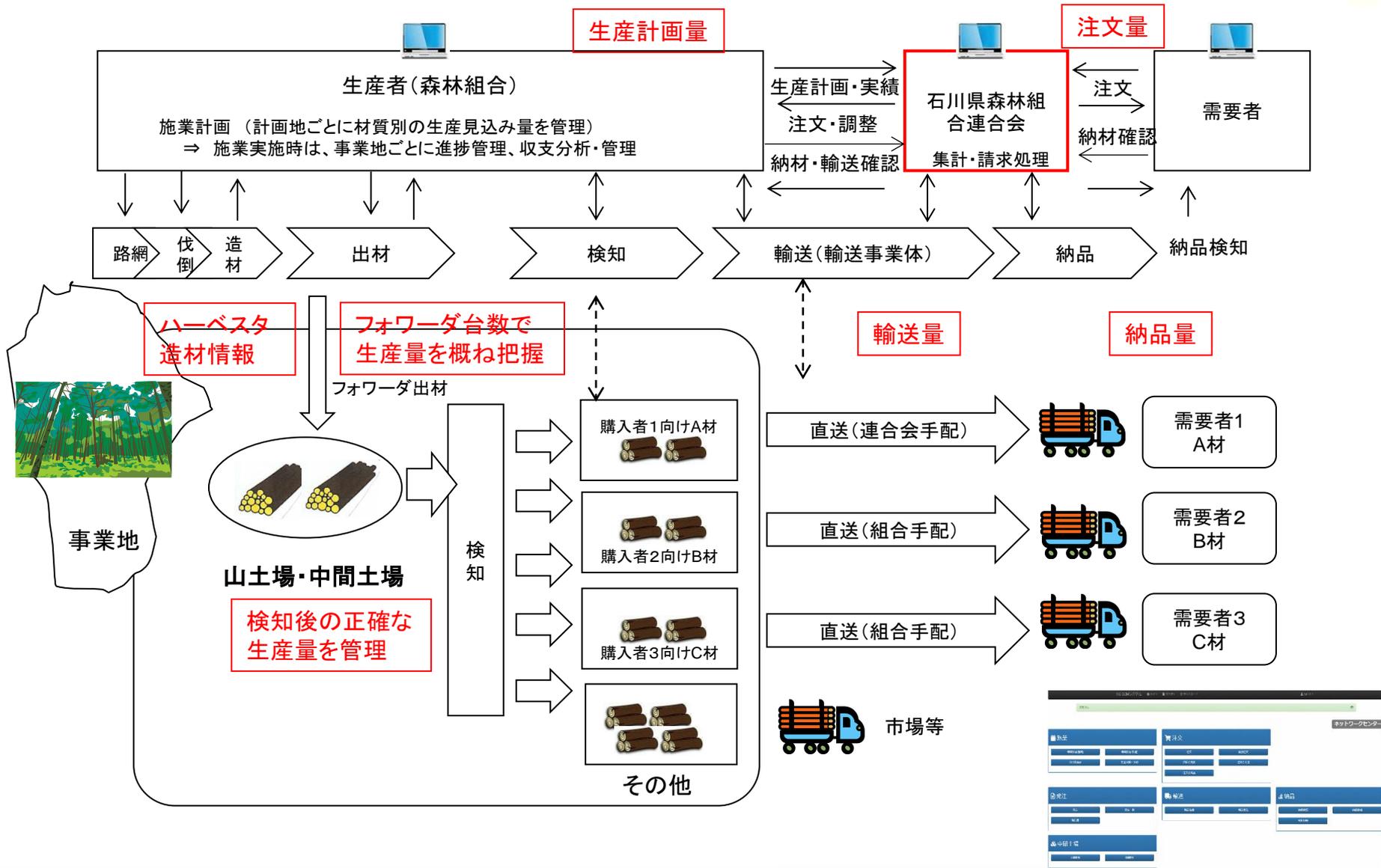


実証方法

- ▶▶ 需要に対して生産現場をマッチング
- ▶▶ 別紙の工程により、システムを活用した一連の検証を実施
- ▶▶ ICTハーベスタによる仕分けの検証を実施
- ▶▶ アンケート等による意見集約

効果検証の方法

- ・本システムを活用して、受発注から、生産進捗管理、材の輸送指示までの工程の検証を一連で実施し、本格導入に向けた操作性の確認や改良点の抽出を実施



➤ 目標値

- 本取り組みにより、流通の直送化を促進することで、市場での積み替え経費350千円/ha※のコスト削減を図る。 ※主伐実施地で500m³/haの搬出を想定(700円/m³のコスト削減)

➤ 実証結果

- 受発注から、生産進捗管理、材の輸送指示までの一連の工程の検証を実施し、システムの有効性を概ね確認するとともに、改良点等の意見の取りまとめを実施。

〈主な意見〉

- ・生産者が施業を下請けに出す際は、共有すべきデータと共有しないデータを整理し、閲覧制限をする必要
⇒共有:生産状況、非共有:事業費の積み上げ額
- ・バイオマス材はtをm³に換算して計上する機能が必要
- ・ネット不通現場でも利用できるよう改善が必要 など



〈ICTハーベスタによる造材状況〉



〈検知の検証状況〉

➤ 参考

- 令和2年度は、システムの改良を行うとともに、需要者側に製材工場とともに合板工場、バイオマス利用施設も加え、県内全森林組合において広域での現地実証を実施することで、ノウハウの構築を進め実運用体制の確立を図る予定

計画

境界管理

資源管理

施業計画・提案

その他
(情報基盤)

立体視画像技術
等による効率化
2割工程削減
3割コスト削減

ドローンによる
資源量調査の
効率化

施業提案支援シ
ステムによる効率化
2割工程削減
3割コスト削減

素材生産・販売

伐採

造材

集材・
運材

検知

路網整備

生産性
管理

機械全般

販売・
流通

その他

ハーベスタによる自
動検知による効果
伐採量のリアルタイ
ム把握

木材需給マッチング
支援システムによる
流通の効率化
4割コスト削減