

スマート林業の現状と課題

国立研究開発法人 森林研究・整備機構

森林総合研究所

林業経営・政策研究領域

鹿又秀聡



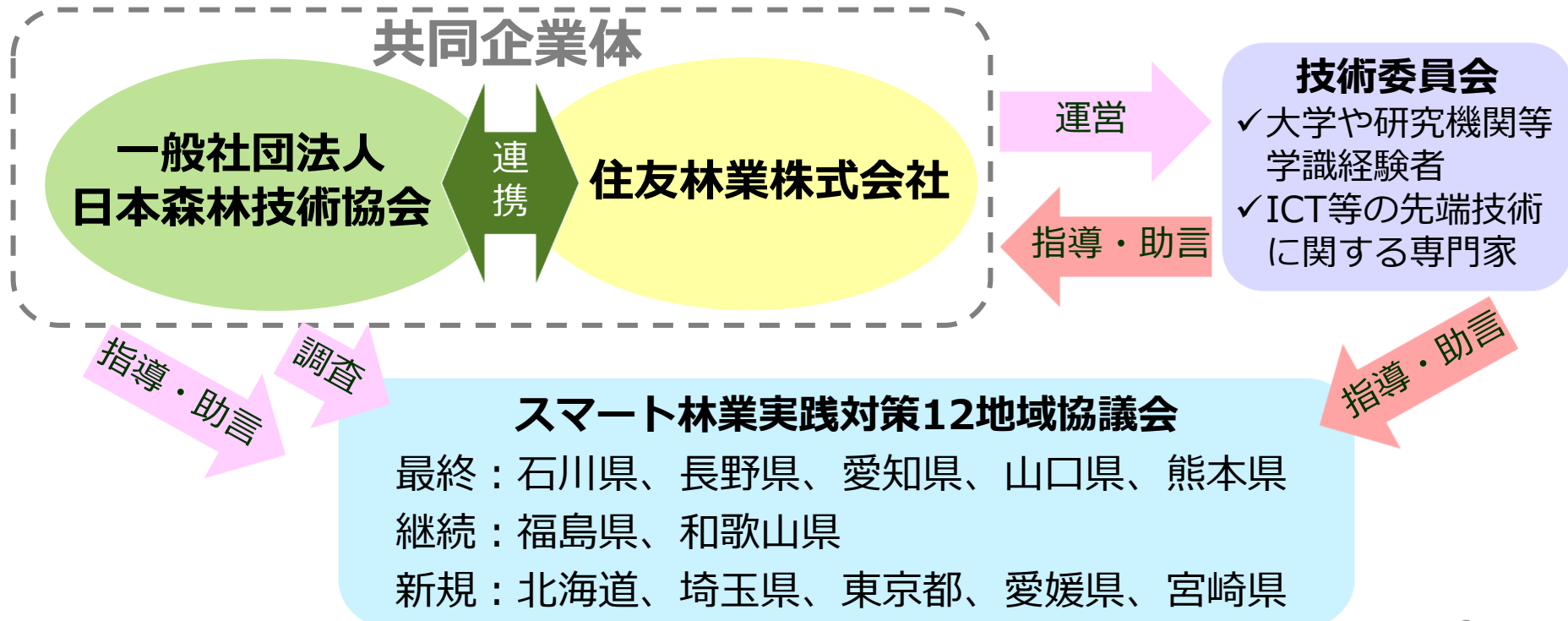
講演内容

- スマート林業構築普及展開事業の成果
- 将来に向けた課題
- これから始める方々へのアドバイス

スマート林業構築普及展開事業

▶ 実践対策地域協議会は全12地域。

- ▶▶ 石川県、長野県、愛知県、山口県、熊本県 2018年度事業開始
- ▶▶ 福島県、和歌山県 2019年度事業開始
- ▶▶ 北海道、埼玉県、東京都、愛媛県、宮崎県 2020年度事業開始



スマート林業

スマート農業

- ロボット技術やICT等の先端技術を活用し、超省力化や高品質生産等を可能にする新たな農業

(農林水産省：スマート農業の実現に向けた研究会)

スマート林業

- **地理空間情報やICT等の先端技術**を活用し、**生産性と採算性を向上させると共に安全で働きやすい職場を実現**する持続可能な林業

(農林水産省：スマート林業構築普及展開事業)



日本林業・林産業の現状

- 情報社会（Society 4.0）に到達していない？
 - 世界が携帯電話、インターネットなどのネットワークで繋がった社会
 - その結果、世界中の情報がどこにいても入手可能
- 大型製材工場は、 Society 5.0に入りつつある。
- 川中でSociety 4.0、川上ではSociety 3.0？
 - 山の電波問題は深刻
 - 農業のスマート化に比べ、遅れ始めている

参画地域協議会

	都道府県		対象地域	
新規 5 地域	北海道	4,620千m ³	実証4市町	106千m ³
	埼玉	56千m ³	西川地域	14千m ³
	東京	29千m ³	青梅・檜原	20千m ³
	愛媛	523千m ³	久万高原	220千m ³
	宮崎	1,999千m ³	県森連市場	1,200千m ³
継続 2 地域	福島	808千m ³	いわき認証林	12千m ³
	和歌山	240千m ³	紀中	8千m ³
最終 5 地域	石川	146千m ³	県内全域	146千m ³
	長野	482千m ³	県内全域	482千m ³
	愛知	128千m ³	北設楽	43千m ³
	山口	243千m ³	県内全域	243千m ³
	熊本	973千m ³	球磨中央	330千m ³

※本技術委員会 地域協議会資料及び林野庁「森林・林業統計要覧2019」より作成した。
 なお、宮崎の対象地域は県森連市場としたため、素材生産量ではなく取扱量を記載した。

テーマ	林業作業	技術	件数	石川	長野	愛知	山口	熊本	福島	和歌山	北海道	埼玉	東京	愛媛	宮崎	
協議会運営		合意形成、人材育成など	12	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	
	森林情報の 高度化 ・共有化	境界明確化	準天頂衛星、RTKによる位置精度向上	4	○					○		○	○			
空中写真立体画像境界候補図			1	●												
資源量管理		ドローン森林資源量調査	7	●	○		○				○	○	○	○		
		全天球写真	2	●									○			
		航空レーザ計測データ（既存）	5		○			●				○	○	○		
情報基盤		森林クラウド	航空レーザ計測データ（新規）	2			○		●							
			地上レーザ	4			○	●					○	○		
			5	●				○	●	○					○	
施業集約化の 効率化 ・省力化	施業計画 ・提案	経済林ゾーニング	2										○	○		
		施業提案システム（タブレット・GIS）	8	●		○	○	○		○		○	○	○		
		素材生産計画(架線計画含む)・森林管理GIS	3		●					●						○
	伐採・造材	ハーベスタ検知機能	4	○			○					○		○		
		集材・運材	位置把握による集材・配車の効率化	2						●						○
	検知	木材検収システム	8		●	●	○	○		○			○	○	○	
経営の効率性 ・採算性向上	路網整備	路網設計・支援ソフト	4			○	○					○	○			
	生産性管理	日報管理システム(タブレット、スマホアプリ)	3			●	○								○	
		機械全般	林業機械の工程管理	2				○						○		
	林業機械PCへの位置表示		1											○		
需給マッチング 円滑化	需給 マッチング	合法性確認	1												●	
		Web入札	3										●	○	●	
		需給マッチング関連（SCM）システム	10	○	●	●	●	●		●	○		○	○	○	

赤字：令和2年度から追加となる技術 ○：協議会が対象とする技術 ●：成果報告で取り上げる技術

スマート林業関連技術の動向

- 情報収集・整備
- 計画立案・施業提案
- 作業現場
- 流通

情報収集・整備

- 都道府県森林クラウドの普及
 - 森林クラウドシステムに係る標準仕様書の公開後、森林クラウドを導入する都道府県が増加
 - 令和4(2022)年3月末現在27都道府県
- リモートセンシング技術の飛躍的な進化
 - 航空機 (UAV) レーザ、地上レーザ、ドローンレーザ
 - 地上レーザは皆伐、間伐ともに問題なし
 - ドローンレーザについて皆伐は？ 間伐提案はOK
 - 直径分布の精度はさらに研究開発が必要
 - スマートグラス上に立木情報などを表示するシステム

計画立案・施業提案

- できるだけ机上で計画を作成することにより生産性向上を図る
 - 架線や路網開設計画の作成
 - 微地形地図や高精度DEMの活用
- 所有者への提案型施業と計画を同時作成
 - 林分情報の精度が低いため、出材量の推定精度も低く、森林所有者にとって不利な状態（出石が多い）
 - 精度の高い施業提案と**施業計画（労務管理計画）**を同時に作成できれば、SCMにも有効

出石（でごく）：実際の出材量と見積もりの出材量の差。 10



作業現場

- ICTハーベスタの可能性
 - 曲がりの判断に課題
- スマートフォンやタブレットによる検収システムについては、ほぼ実用化
- 電波が届かないためにできないことが多い
 - クラウドとの通信
 - スマートグラス
 - 関係団体等から総務省への要望
- 安全性に関する事例が不足

ICTハーベスタの機能

○使用機械等

ハーベスタヘッド：Waratah社 H414
キャビン内の搭載システム：xLogger
伐採指示用のPCソフト：Timber office
(John deere Forestry)



○ICTハーベスタの機能

(1) 素材生産のデータ管理機能

- 採材時に木材情報などをデータ蓄積する機能（製材工場など川中へのデータ共有により検知の省略可能）
- *キャリブレーションを行うことにより、高い精度の測材を担保

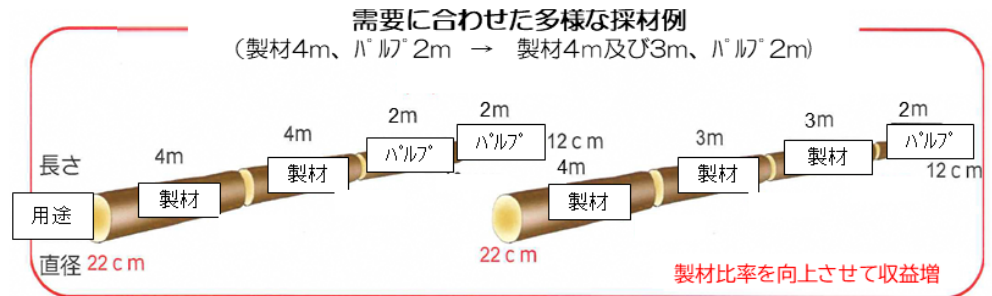
効果：採材基準の平準化、需要に応じた生産によりロス削減、安定的・収益性が高い生産が可能

(2) カラーマーキング機能

- 指定された材長・径級に対し、伐採時に木口にスプレーで色づけする機能（赤・青の2色、末口に色づけ可能）

(3) バリューバッキング機能

- バリューバッキング (Value Bucking) = 最適採材
- 幹一本が最大の価格となるように、また、需要者側のニーズ（需要）にマッチするようにコンピューターが高精度の「細り予測」から自動的に採材プランを提案する機能



(4) リミテーション機能

- 価格や需要に応じながら、指定した特定の材長・径級を必要数量（需要情報）を超えて生産しない「生産制限」機能

スマート林業EZOモデル構築協議会

流通

- これまでの木材SCMシステムの問題点
 - **誰が運営主体になるのか**
 - どのような情報を共有するのか
 - 伐採現場の情報は工場にとって必要なのか
 - どこまでシステムに依存するのか
 - 携帯電話とFAXで十分？
- 他業界の事例を含め再検討が必要

WEB入札による販路拡大

WEB入札システムとは

検収と同時に両木口の写真を撮影するだけで、
WEBに公開することが可能
 必要であれば、動画を利用することも可能

実施場所：久万木材市場

目的：画像データ開示とオンライン入札

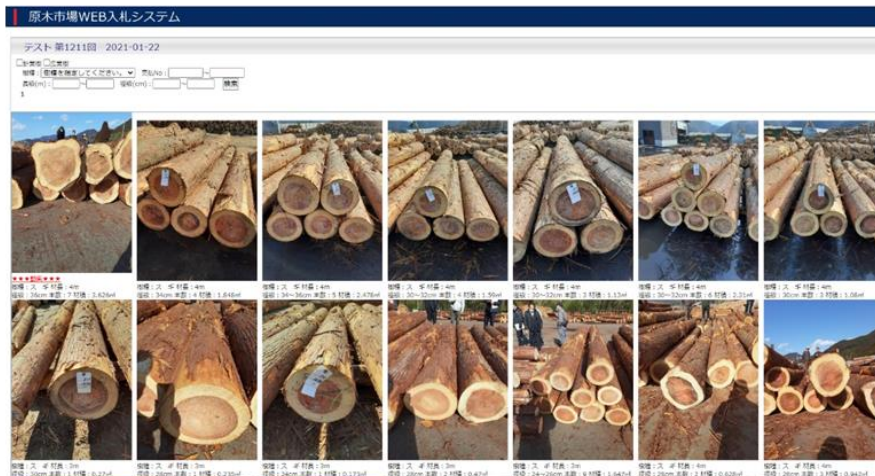
- 販路の拡大（優良材）
- 原木価格の向上
- 業務ミスの低減
- 市の効率化
- コロナ感染対策



実証期間

令和3年1月21～22日

アンケート回答人数 10名



○職員コメント

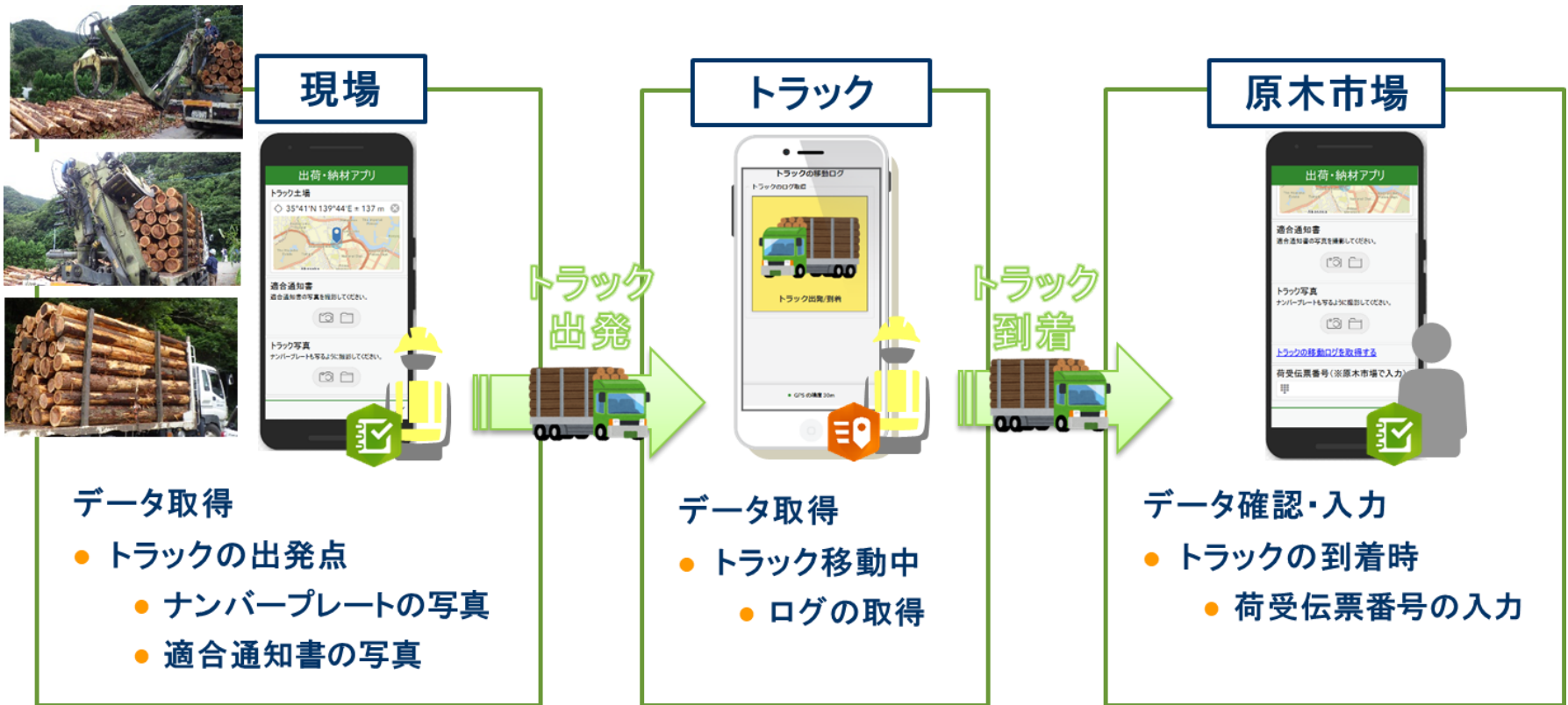
- ・写真を使って買い方に事前に情報提供できる
- ・買い方が増える可能性に期待
- ・準備に時間がかかるが当日の手間は少なくなる

○買い方のコメント

- ・ほとんどの人が興味がある
- ・落札予定量の調整が難しい
- ・情報交換の場が少なくなる

愛媛県林材業振興会議

現場と原木市場間の トレーサビリティーの確保



宮崎県合法木材流通促進協議会

将来に向けた課題

地域ニーズ

- 近年、スマート林業に関する協議会が増加
 - 提案の多くが、他地域で使われている技術の使いまわし
 - トップランナーの後追い
 - **地域のニーズをきちんと把握**する必要
 - 地域ニーズを仕様書に記載するための技術

ソフトウェア開発

- 高精度森林情報が入手できても、その利活用をうまく提案できていない
 - 伐採見積もりに、**平均**樹高、**平均**直径、本数を使用
 - 既存システムに合わせた形でデータを作成？
 - 高精度情報がなくても問題がない仕組みをどう変えていくか！
- システム開発業者の参入が少ない
 - ユーザー数、収益性、地域性、林業の特殊性
 - 開発業者の育成が重要（中長期的な視点で）

生産性向上と労働問題

- スマート化による収益増の実現
 - 森林所有者の収益増だけを考えればいいのか？
 - 林業労働者確保の視点が重要
 - スマート農業・漁業の考え方との違い
- スマート林業が民間事業者への導入が遅れている要因
 - 優秀な人材確保が重要

これから検討される
方々へのアドバイス

基本的な考え方

- スマート林業で重要なのは、当面は「情報の共有・デジタル化」を中心に実施
 - ただし既存情報（森林簿、林道台帳等）をそのままデジタル化するのは意味がない
 - PDFはデジタルではあるが、スペースの削減程度にしか役に立たない
- まずは、行政手続きのスマート化（電子申請）
- 高付加価値を狙うよりも、生産性の向上（無駄をなくす）を中心に考える

私が思うこと

- 林業分野を見るだけではなく、農業や建設・土木関係等からも情報収集する事が重要
- 作業工程の再確認
- データの入力画面と申請書類は別物と考える
 - 帳票のフォーマットを残すのは構わないが、入力画面には工夫が必要
 - 確定申告サイトを参考
- GIS教育のあり方
 - 多くのユーザーは閲覧・検索機能で十分
 - 一方、解析が自分でできた方がいい場合も多い
 - **クラウド（閲覧・検索） + スタンドアローンGIS**



ご清聴ありがとうございました

鹿又秀聡 Hidesato Kanomata

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所
林業経営・政策研究領域 林業システム研究室

305-8687 茨城県つくば市松の里 1

Phone : 029-829-8324

FAX : 029-873-3799

E-mail: kanomata@ffpri.affrc.go.jp

