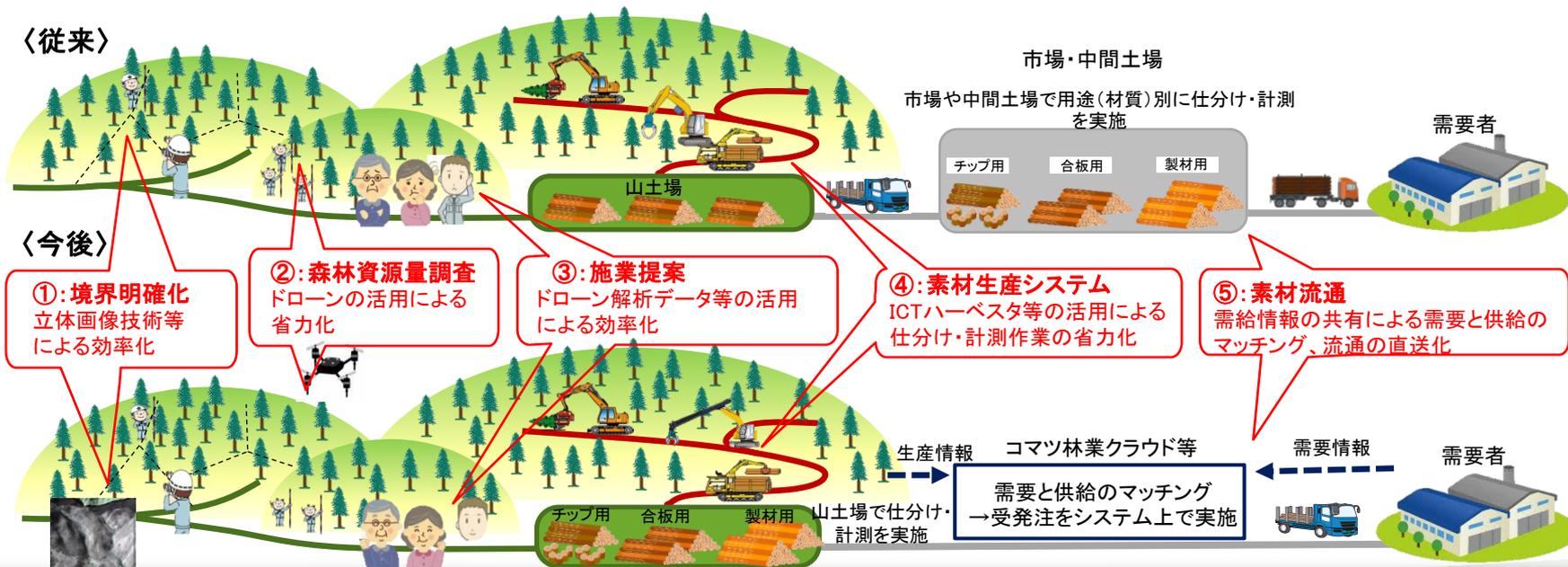


いしかわスマート林業推進協議会

石川県農林水産部森林管理課

- 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

※②森林資源量調査(ドローンによる効率化)と、④素材生産システム(ICTハーベスタによる仕分けの効率化)については、本事業採択以前のH28から実証に取り組み、約25%のコスト削減効果を確認済



- 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 森林境界の画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。

■ 主な目標

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素材流通までに要するトータルコストを約3割削減

※②森林資源量調査と、④素材生産システムについては、本事業採択以前のH28から実証に取り組み、約25%のコスト削減効果を確認済

①境界明確化の取組

➤ 取り組み概要

3D画像技術「もりったい」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、森林整備の出発点である境界画定をスムーズに進める体制の構築を目指す。 ⇒H30:現地実証3地区、R1:現地実証4地区、R2:現地実証5地区

➤ 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・改善

➤ 目標値

- » 作業労務の2割を削減、作業コストの3割削減

➤ 効果検証の方法

- » 従来手法で実施した場合の「コスト・作業労務」の見積値
- » 本手法で実施した場合の「コスト・作業労務」の実績値

を比較することで効果を検証

➤ これまでの実証結果

- » 本手法で境界を推定し、現地立会・杭打ち作業を行った場合は、1割から2割の労務削減効果を確認
- » 現地立会・杭打ち作業を省略した場合は、5割から9割と高い労務削減効果を確認



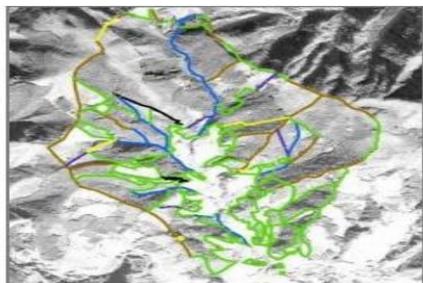
➤ 今年度の実証内容

➤ 県内5地区で現地実証を実施中

番号	事業体	実証地区	実証規模
①	能登森林組合	輪島市	約20ha
②	中能登森林組合	羽咋市	約20ha
③	金沢森林組合	津幡町	約40ha
④	(株)白峰産業	白山市	約70ha
⑤	かが森林組合	加賀市	約60ha



➤ 現地での杭打ちを簡便に行うためにGNSSを活用する取組みについては、
現在、雪が積もっており、状況を見ながら実施予定



3D画像化した空中写真
で境界を推定



「もりったい」を活用し、
机上で境界確認



GNSSレシーバ等を活用した端末に
境界情報を入力し、杭打ち作業に活用



▶ 今年度の実証結果

- ▶▶ 住民説明会を開催した4地区で検証を行い、杭打ちや現地立会を省略した場合、5～8割の作業労務削減効果を確認
- ▶▶ 住民説明会アンケートでは半数が現地確認の簡略化を容認

事業体	実証地区	実証規模	所有者	従来手法(人日)	新手法(人日)	軽減率
能登森林組合(輪島支所)	輪島市	約20ha	8人	29	13	-55%
中能登森林組合(羽咋支所)	羽咋市	約17ha	73人	52	16	-69%
白峰産業	白山市	約73ha	8人	42	7	-83%
かが森林組合(加賀支所)	加賀市	約58ha	19人	44	18	-59%

面積

58 ha

＜削減効果検証（加賀市）＞

工程	従来手法			本手法			従来手法	新手法	
	人	日	人日	人	日	人日			
公図からの素図作成・打合せ	1	4	4	1	2	2			
境界候補図作成			0	2	4	8	haあたり人工(人日)	0.8	0.3
住民説明会開催準備			0	4	1	4	300 ha人工(人日)	240	90
住民説明会(事前協議含む)			0	4	1	4	20,000(円/人日)	4,800,000	1,800,000
境界立会い	4	4	16				データ・ハード・ソフト1年分(円)		209,795
境界測量	2	10	20				合計金額(円)	4,800,000	2,009,795
成果作成	1	4	4				新手法の軽減率(%)		-58.1%
計			44			18			
haあたり総人工			0.8			0.3			
本手法の軽減率(%)						-59.1			

- ▶▶ コストについても、5割程度の削減効果を確認

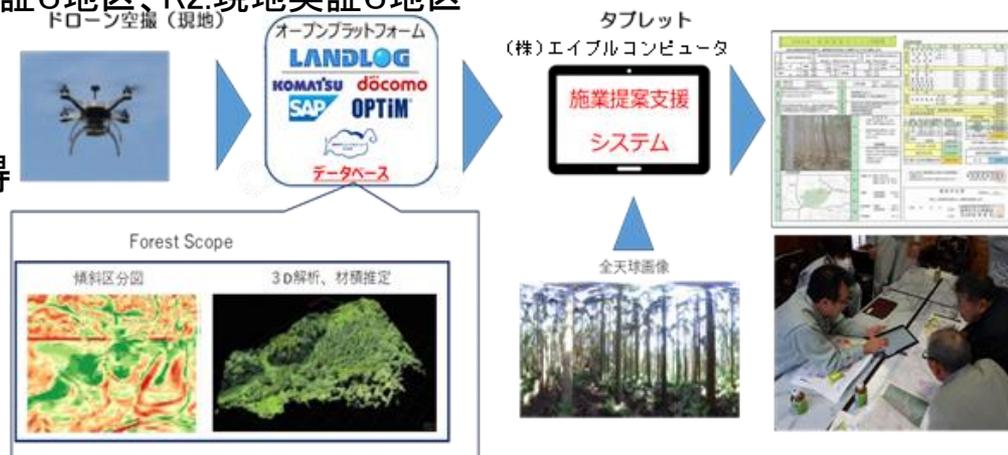
取り組み概要

施業地の安定的な確保を進めるため、ドローンによる森林資源量調査で取得した森林の3D解析画像や推定材積、林内360°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6地区

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
- ≫ タブレットを活用した施業提案の実施
- ≫ アンケート等による意見集約・改善



目標値

- ≫ 作業労務の2割を削減、作業コストの3割削減

効果検証の方法

- ≫ 従来手法で実施した場合の「コスト・作業労務」の見積値
- ≫ 本手法で実施した場合の「コスト・作業労務」の実績値 を比較することで効果を検証

これまでの実証結果

- ≫ 本手法により、信頼性が高く、その場で修正可能な即応性のある施業提案を行うことで、再提案が少なく抑えられた結果、2割から3割の作業労務削減効果を確認

▶ 今年度の実証内容

» 県内6地区で現地実証を実施中

番号	事業体	実証地区	実証規模
①	能登森林組合（本所）	穴水町	約5ha
②	中能登森林組合（七鹿支所）	七尾市	約8ha
③	金沢森林組合（河北支所）	津幡町	約3ha
④	金沢森林組合（森本事業所）	金沢市	約1ha
⑤	かが森林組合（白山支所）	白山市	約5ha
⑥	かが森林組合（加賀支所）	加賀市	約13ha



〈施業提案状況〉



〈全天球写真〉



〈オルソ画像+資源量解析〉

施業提案書

調査区画	面積	樹種	樹高	胸径	材積	立木	伐木
調査区画1	275.56	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画2	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画3	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画4	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画5	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画6	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画7	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画8	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画9	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画10	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画11	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画12	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画13	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画14	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画15	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画16	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画17	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画18	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画19	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画20	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画21	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画22	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画23	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画24	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画25	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画26	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画27	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画28	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画29	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画30	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画31	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画32	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画33	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画34	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画35	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画36	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画37	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画38	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画39	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画40	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画41	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画42	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画43	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画44	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画45	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画46	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画47	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画48	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画49	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画50	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画51	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画52	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画53	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画54	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画55	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画56	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画57	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画58	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画59	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画60	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画61	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画62	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画63	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画64	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画65	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画66	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画67	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画68	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画69	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画70	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画71	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画72	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画73	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画74	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画75	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画76	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画77	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画78	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画79	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画80	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画81	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画82	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画83	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画84	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画85	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画86	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画87	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画88	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画89	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画90	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画91	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画92	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画93	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画94	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画95	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画96	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画97	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画98	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画99	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0
調査区画100	100.00	杉	20.0	10.0	1000	1000	0

〈施業提案書〉

▶ 今年度の実証結果

- ▶ 1割～4割の作業労務の削減効果を確認(概ね2割以上の軽減率)
- ▶ 4割の軽減率の地区では、所有者が1名で面積が5haと比較的大きいため、現地踏査等の手間を大きく省くことが可能となった
- ▶ 1割の軽減率の地区では、所有者ごとの面積が平均0.1haと小さく、現地の踏査や路網線形の決定等の現地作業が従来と同程度必要となった

面積 3.43 ha <作業日数の削減効果検証 (津幡町)>

事業体	実証規模	所有者	従来手法 (人日/ha)	本手法 (人日/ha)	軽減率 (%)
能登森林組合 (本所)	約5ha	1人	2.5	1.5	-40%
中能登森林組合 (七鹿支所)	約8ha	6人	1.4	1.1	-21%
金沢森林組合 (河北支所)	約3ha	10人	3.0	2.4	-20%
金沢森林組合 (森本事業所)	約1ha	4人	12.0	10.6	-12%
かが森林組合 (白山支所)	約5ha	10人	4.2	3.2	-24%
かが森林組合 (加賀支所)	約13ha	23人	0.8	0.6	-25%

工程	従来手法			本手法		
	人	日	人日	人	日	人日
現地踏査	2	1	2	0.5	1	0.5
路網線形検討	1	1	1	1	1	1
現地再踏査1※1	(1人×2日×0.4回)		0.8	(1人×2日×0.2回)		0.4
提案書作成	1	1	1	1	1	1
施業提案実施	5	1	5	5	1	5
現地再踏査2※2	(1人×1日×0.3回)		0.3	(1人×1日×0.15回)		0.15
提案書修正※2	(0.5人×1日×0.3回)		0.15	(0.5人×1日×0.15回)		0.075
再提案の実施※2	(0.5人×1日×0.3回)		0.15	(0.5人×1日×0.15回)		0.075
計			10.4			8.2
haあたり総人工			3.0			2.4
本手法の軽減率 (%)				-20%		

※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

<施業提案状況>



- ▶ 施業提案システムは年間利用料が不要なシステムであることから、労務削減＝コスト削減とし、1割から4割のコスト削減効果を確認

協議会の継続主体	<ul style="list-style-type: none"> 石川県森林組合連合会を予定
都道府県の単独事業等による支援の有無	<ul style="list-style-type: none"> R3予算が確定しないことから現時点では未定だが、委託や補助等を検討中
利用したシステムの販売、維持管理など	<ul style="list-style-type: none"> 森林境界明確化 もりったい (一社) 日本森林技術協会 (データ作成+システム利用料=15万円/地区程度で利用可能) 施業提案アプリ (株)エイブルコンピュータ (石川県仕様で開発したため、販売未定。スタンドアロン形式のシステムのため、本協議会での使用の際は、維持費不要) 森林資源量解析 Forest Scope (株)オプティム (コマツのドローン活用が前提。 解析面積に応じて利用料支払。ex.5ha未満：約13万円) 需給マッチングシステム (株)ドリーム・ワークス (県森連が一括して利用料支払い、各林業事業体から利用料を徴収予定。参考金額：年額¥1,152,000～ (管理者+1生産事業体の2ライセンスの場合) ※別途初期設定費用が必要
新たに取り組みたい事柄	<ul style="list-style-type: none"> スマート林業タスクフォースNAGANOが実証に取り組む木材検収アプリ等の活用 ⇒本県と原木出荷先が共通の場合があることから、同一システム等の利用を推進することで、効率的な流通が可能
協議会の継続に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 各システム利用に係るランニングコストへの対応

➤ 県内での普及状況

» 令和元年度

- ・白山市内において、森林組合が市町村からの委託事業を受託し、森林経営管理法に基づく「意向調査」や「境界の明確化」、「森林経営管理権集積計画(案)の作成」を実施
- ・「境界の明確化」を行うにあたり、本事業で実証している「もりったい」を活用
- ・地元精通者の協力を得て、山林と耕地の入り組んでいる箇所等、現地を確認しただけでは判別困難な境界を確認

取組概要(白山市)

対象面積	47.44ha
対象森林所有者数	39名
森林境界明確化面積	47.37ha
森林経営管理権集積計画作成面積	8.65ha



〈地元精通者確認状況〉

» 令和2年度～

- ・森林整備地域活動支援交付金などを活用し、2地区で「もりったい」を活用予定
- ・そのほかスマート林業やドローンを業務に役立てたいとする林業事業者もおり、今後の協議会への参加やスマート林業技術の活用に期待