

## 課題2: 量産型システムにおける高収益型林業の実現

実施機関: 鹿児島大学・宮崎大学・九州大学・アジア航測・パスコ  
Woodinfo・新日鉄住金ソリューションズ・価値総合研究所  
人吉市・くま中央森林組合

### 【概要】

木材需要(住宅等)と供給(素材生産)をICTでつなぎ、木材SCM構築で生産・加工・輸送・在庫のコストを削減、より高く販売することで高収益型林業の仕組みを作る。

# I 研究期間の全体を通しての達成目標と達成状況

## 達成目標

1. 木材生産計画に利用できる森林資源情報を整備する（高精度森林資源情報システム）
2. ICTを活用した需要（注文）と供給（生産）のマッチング、在庫・調達コスト削減、最適輸送を実現する、川上ー川中の木材サプライチェーンを作ること（素材情報クラウドシステム）
3. 高性能ハーベスタ稼働情報を木材生産情報として活用すること（素材生産情報システム）

## 達成状況

1. 航空レーザーデータ利用により集約化の業務効率化が図られ148円/m<sup>3</sup>、また、搬出路測量設計外注の省略で52円/m<sup>3</sup>、計200円/m<sup>3</sup>のコスト削減となった。
2. 人吉市地域にて、素材情報クラウドシステムにより木材受発注を実証した
3. 地域内の住宅メーカー、プレカット、製材、素材生産の受発注の仕組みを明らかにした。
4. バリューバックキングに対応したハーベスタで、素材売上を向上させることを確認した
5. 協定に基づく直送により市場経費が省かれ、最大で2,500円上がる。採材の違いによる原木丸太売り上げの差異の把握により、受発注のマッチングと注文材の造材による価格差の把握を通じた受発注システムの有効性の確認し、最大で2000円/m<sup>3</sup>上昇の可能性を示した

## Ⅱ 研究期間の全体を通しての研究成果の要約(1)

### 航空レーザ計測データ活用による低コスト林業の実現

- 高精度森林資源情報として、航空レーザ計測により得られた高精度森林資源情報、地盤情報を基に路網作設と搬出間伐、航空レーザデータの活用による業務の効率化と省力化の検証を行った。さらに作業路のうち搬出路の場合には、航空レーザ計測による詳細な地形データを利用する路網計画支援システムを運用し、現地測量と設計を省略可能か確認し、コスト削減を検証した。

	作業短縮時間 (分/回)	作業人数 (人)	実施回数 (回/年)	必要人工数 (人日/年)	削減時間 (分/年)	削減人工数 (人日/年)	削減金額 (円)
現場確認	30	2.5	60	150	4,500	9.38	187,600
地権者説明	15	1.5	30	45	675	1.41	28,200
経営計画	0	1.0	3	3	0	0.00	0
施業検討	20	1.0	30	30	600	1.25	25,000
作業道作設	2,400	1.0	5	5	12,000	25.00	500,000
				233	17,775	37.03	740,600

注) 人件費: 20,000円/日、木材生産量: 5,000m<sup>3</sup>と設定した。

- 航空レーザ計測データを用いた森林資源解析により①現場確認、②地権者説明、③森林経営計画、④施業検討、⑤作業道作設の5つの業務効率化と内容の質の向上につながった。5つの業務の必要人工数は233人日であり、効率化により削減できた人工数は37.03人日、人件費に換算すると約74万円、m<sup>3</sup>当りでは148円となった。
- 搬出路の測量設計外注の省略で80万円(52円/m<sup>3</sup>)のコスト削減と見積もられ、全体としてm<sup>3</sup>当りで200円のコスト削減となった。

## Ⅱ 研究期間の全体を通しての研究成果の要約(2)

低コスト林業生産に求められる森林資源情報を、デジタル航空写真や人工衛星画像の解析から原木生産活動を支援する森林資源情報システムのモデルを開発した。

計測コストは航空機レーザに比べ空中写真DSMは安価であるほか、人工衛星DSMは広域での同時取得が可能であり、より安価な取得が可能である。解析コストはいずれのデータでも同一手法での対応が可能であり、差はない。

解析精度は樹高については、空中写真DSM、人工衛星DSMでも航空機レーザと同等の成果が得られると考えられるが、本数精度については、航空機レーザが最も良いと言える。

表2 航空レーザと航空写真DSM、人工衛星DSMの比較結果

	航空機レーザ	空中写真DSM	人工衛星DSM	現地調査
計測コスト	高 ←————→ 低			高※
解析コスト		同じ		高※
解析精度 (樹高)		同じ		高※
解析精度 (本数)	高 ←————→ 低			高※

各データについて以下用途の適用が考えられる。

- 航空機レーザ : 詳細なDEMの取得。人工林単木位置の詳細な取得
- 航空写真DSM : 定期的な取得に基づく樹高 (林分高) データの取得による成長量等の把握
- 人工衛星DSM : 定期的な取得に基づく樹高 (林分高) データの取得による成長量等の把握

## Ⅱ 研究期間の全体を通しての研究成果の要約(3)

### 協定取引・直送の実証

川上、川中、川下の代表者により注文材の径級・長級・本数・価格等を取り決めた協定を締結し、人吉市有林を対象に皆伐を実施した。スギ林皆伐後に市場経由で販売と、一部を注文材として製材工場への直送を比較した。協定取引材積がわずかであったが、協定・直送では市場経費が省かれるため、単価を2,500円上がると考えられた。

	販売額(円)	材積(m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup> あたり単価
市場経由	6,400,793	560.326	11,423
協定・直送	466,886	33.254	14,040

### ハーベスタ：バリューバッキング

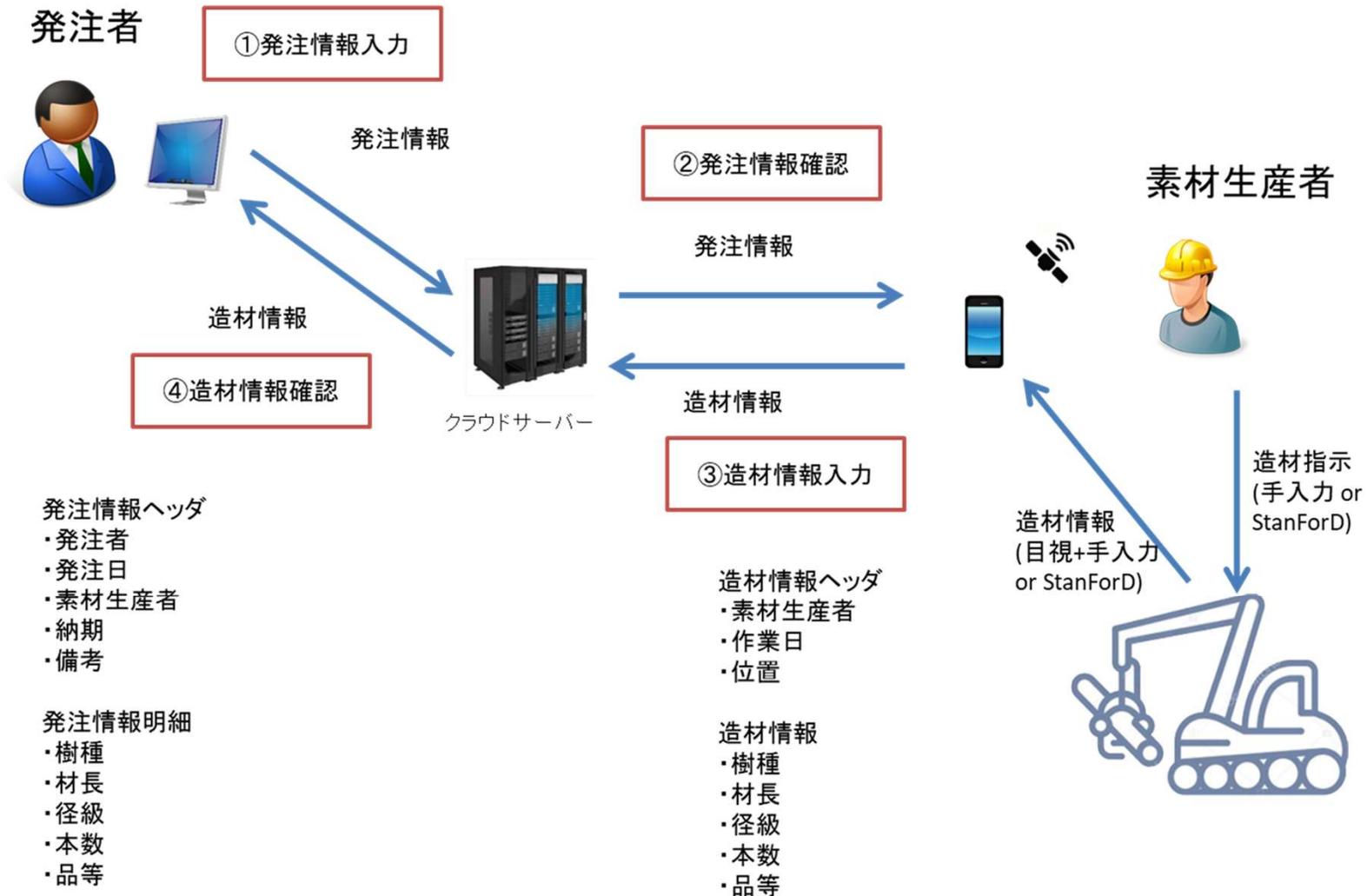
樹種（スギ、ヒノキ、アカマツのABC および小径AB とパルプ材のカテゴリごととサイズ別の価格表が準備されている。

ハーベスタが伐倒木をつかんで、オペレータが樹種と入力し、ABC を判定しボタンを押す。元玉を造材すると、システムがその後の細り予測から最も価格の高い長さを推奨してくることを確認した



## Ⅱ 研究期間の全体を通しての研究成果の要約(4)

- ✓ 複数の需要者からの発注を木材クラウド上で集計し、複数の素材生産者に配信するシステム及び販売契約を行うシステムを実装した。
- ✓ 林業機械間で交信するための標準仕様であるStanForD2010による生産情報受信のシステムを実装した。



### Ⅲ 残された課題・今後の普及に向けた対応等

1. 航空レーザ計測は有効な情報が得られる反面、計測と分析コストが高い。正確な地盤高データがあればドローン画像解析や人工衛星リモセンによる比較的安価な高度森林資源情報の取得も可能で、実用に耐えうる一定の精度が得られる。
2. 木材加工業者が必要とする素材のサイズと数量、規格の発注情報を取りまとめ、素材生産業者に配信し、生産可能数量を報告・販売契約まで行えるシステムでなければならない。そのため、素材生産現場とのリアルタイムでの通信環境の整備が望まれる。
3. 高機能ハーベスタヘッドによるバリューバックキング(最適採材)により販売単価の向上を目指した。この実現には、単なるハーベスタのハードウェアや通信環境の整備だけでなく、林業生産の枠組みの再構築が必要である。具体的には、①需要側との協定による樹種、径級、長級、形状別の木材単価表の提示、②様々なサイズの木材需要に対応可能な複数事業者の生産現場の確保、③情報管理事業者、④木材代金決済システム、⑤森林情報を利用する人材の育成などが必要となる。
4. 本事業では複数の木材需要者と素材生産者の参加による、素材情報クラウドシステムの実証が十分であったとはいえない。今後人吉市だけでなく、本事業に参加している他地域でも実証実験を進めることが必要である。