

1	実証地	北海道
	事業名称	北欧をモデルにした北海道・十勝型機械化林業経営
	林業経営体	(有) 大坂林業、(株) 渡邊組、(有) サンエイ緑化
	支援機関	国立研究開発法人森林研究・整備機構、北海道立総合研究機構森林研究本部、(株) フォテク

【実証のテーマ】

北欧をモデルにした作業計画から素材生産、流通、再造林、保育に至る、新技術を導入した安全で収益性の高い作業システムを、地形や気候などに類似点が多く機械化に適した北海道・十勝地方のフィールドを活用して構築する。

【実証の目標】

①生産計画

- ・通常型 UAV により、収穫調査経費の従来比 1 割削減。
- ・3D モデルと作業道路線選定ソフトを使用して作業道計画経費を 1 割削減。
- ・LiDAR 搭載 UAV によって、作業道開設経費を 1 割削減。

②素材生産・流通

- ・完全機械化作業システムにより主伐生産性（皆伐型）の従来比 2 割向上。
- ・人力検知の省略、仕分け効率化による収益性の従来比 1 割向上。
- ・山側と製材工場間の合意形成、データ精度を担保した上でのデータによる取引を拡大。
- ・山側のデータをフル活用し川下側にもメリットのある流通モデルを構築することで、トータルの流通コスト 従来比 1 割削減。

③再造林・保育

- ・自動植付機の償却・維持管理を含めた植栽コストで人力植栽作業を下回る。
- ・事前の植栽位置マーキングや現場での苗間測尺なしでの植栽を可能とする。
- ・乗用下刈機の償却・維持管理を含めた下刈りコストで人力下刈り作業を下回る。
- ・植栽位置情報活用により、下刈り時の誤伐率を半減させる。

【4 年度の実証結果】

①生産計画

- ・LiDAR 搭載 UAV により、毎木調査で 1 日を要する作業を 10 分のフライトへ大幅に省略でき、処理・解析を経て単木の樹頂点や樹高、樹冠投影面積、DSM、DTM 等のデータを得た。

②素材生産・流通

- ・汎用ハーベスタに GNSS を外装して移動経路を記録するとともに、生産された丸太の位置情報をアプリケーション Timber base Cloud により Google map 上にマッピングすることで、後工程となるフォワーダ集材と連携した。

③再造林・保育

- ・自動植付機の植栽コストは、標準単価を下回ったものの、実証試験時の人力植栽を上回る結果となったが、投入人工数の削減による省力化が期待される。

- ・植栽位置誘導装置（GNSS 測位により作業員を計画植栽位置に誘導するデバイス）を用いた試験では、計画位置と実際の位置の誤差は平均 25cm と通常の人力植栽以上の直線性が確保された。下刈り作業において、等高線方向の移動を想定する小型の刈払い機の導入などの将来的な選択肢が広がった。

【5年度の実証結果】

①生産計画

- ・LiDAR 搭載 UAV により取得した森林資源データを解析ソフト ScanX に取り込み、地表面の抽出、等高線の出力、樹木分類、樹頂点抽出、樹高、樹冠面積等の把握を行った。
- ・UAV で得た本数×m³廻り（立木丸太材積）により出材数量予測を行い、予測で 144 m³だったところ 142 m³の出材結果が得られた。
- ・地表面データから作成した CS 立体図と LiDAR から得た伐採樹木の位置と既設路網を GIS 上で重ねあわせ表示し、机上での新設路網を検討できるかの可能性を探った。

②素材生産・流通

- ・ハーベスタ（Waratah 社製 H414 ヘッド、Technion 社製 xLogger の制御システム搭載）と自動選木機で計算した材積はほぼ誤差がないことを確認できた。
- ・フォワーダやトラック等の積載質量からおおむね誤差 5 %未満で積載材積を予測することができ、生産量の重量検収の可能性のあることを明らかにした。
- ・昨年度開発した Timber base Cloud をバージョンアップし、地図の重ね合わせ機能、材のソート機能、各社 hpr のインポート機能を追加した。
- ・製材工場において寸面（末口に径級を表記したもの）を持たない材が受け入れられるか、どのような対策が必要か、11 事業者とチップ工場 1 者聞き取り調査を行った。



新設路網の提案

予定	Hv (a)	自動選木機(b)	測定差 (a/b)
45	43.578	43.550	100.1%
50	52.005	51.608	100.8%
50	51.406	50.586	101.6%
50	50.174	50.185	100.0%
50	50.133	50.967	98.4%

※ 最上段がR5年度、他はR4年度の結果

③再造林・保育

- ・自動植付機に植栽位置誘導装置を実装し、昨年度の自動植付機で必要としたマーキング、測尺を不要にした。
- ・植栽時に記録した位置情報を乗用下刈機による列間刈りの誘導に活用。誤伐率が 0.8%と低く、実用度が高く人力機械仕上刈を含めた省力効果を確認した。

ハーベスタと自動選木機の測定差

作業月	試験区	植栽木の数	誤伐数
6 月	B 2	310	2
	B 3	238	6
8 月	B 1	325	0
	B 3	215	3
	B 4	231	0
	合計	1319	11 (0.8%)

列間刈りによる誤伐数