

5	実証地	長野県
	事業名称	川上と川下のデータ連携を柱とするコスト削減と山元還元の実証事業
	林業経営体	北信州森林組合
	支援機関	信州大学、精密林業計測（株）

【実証のテーマ】

スマート林業と製材・建築のデジタル連携を柱とする流通コスト削減と受注生産による山元還元。

【実証の目標】

- ・ドローンやホロレンズという新技術を導入して、再造林や保育コスト削減の効果を実証する。それとともに、乱尺材の造材指示を入力した ICT ハーベスタによる素材生産を行い納入したとき、主伐費用を抑えることができるのか、また材の歩留まりは実用に耐えうるものなのか、を検証する。

【4年度の実証結果】

①森林資源調査

- ・異なる種類のセンサを搭載した2機のドローン(DJI 社 Phantom 4RTK および Matrice 600pro)を使用して、カラマツ林約 1.3ha を対象とした計測を行った。撮影した写真を SfM/MVS 処理を用いて解析してオルソ画像を作成した。
- ・レーザ計測で得たデータにより数値表層モデル (DSM) と数値標高モデル (DEM)、樹冠高モデル (CHM) を作成し、立木の樹頂点を抽出、樹高を算出し、オルソ画像を重ね合わせて樹種分類を行った。
- ・モバイルレーザ計測を実施し、3D 点群データから単木樹冠の抽出を行い、樹高抽出と胸高直径を算出した。

②素材生産

- ・これまでは木材生産を利用間伐により実施してきたことから、主伐に関する知識と経験がプランナー・作業員共に乏しく、妥当な経費を算出することが困難であったため、主伐の熟練者による講習と作業準備・手順の精査を組織内で実施した。
- ・ICT ハーベスタが令和5年2月上旬に納入された。ICT ハーベスタの概念・利点等についてプランナーの理解と造材指示の作成方法の習熟、およびハーベスタオペレータのトレーニングを実施した。

③流通

- ・大型パネル工法の要であるウッドステーションに、StanForD2010 フォーマットで生成される造材報告データの情報を提供し、概要について理解を得た。商取引での利用に関しては、カラマツ無垢材の乾燥技術の難しさから丸太引き受け先が変更となり、今後打ち合わせによって決めていく。
- ・課題として、樹種、径級など、素材生産側と、需要者側のミスマッチが顕在化した。
- ・工務店と建築物件を決定。必要な丸太寸法と本数を確定、造材情報を作成。

④再造林・保育

- ・令和4年度は実施していない。

【5年度の実証結果】

①森林資源調査

- ・前年度のレーザ計測結果を用いて単木ごとに丸太利用材積を算定。どのような採材でどんな材が生産できるかの造材シミュレーションができるプログラムを開発した。

②主伐・流通

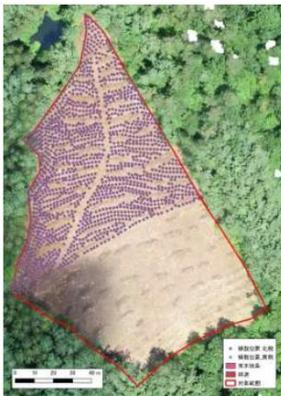
- ・ウッドステーションと地元工務店（株式会社国興：松本市）が連携し大型パネルの建築伏図から建築部材の木取り情報を作成した。
- ・設計された住宅に必要な素材生産を行うために、森林資源データから伐採個所を選定し、ワークオーダーによる乱尺造材を実施し、StanForD2010 を利用した ICT ハーベスタの造材精度や原木丸太ごとに製材時に必要な材の供給ができたかを検証した。造材された材を製材所の社長が検品し、曲がりや直径不足、木口品質が基準を満たさず欠落となる丸太の存在が明らかとなった。
- ・ハーベスタ造材について長さの誤差のバラツキは $2\sigma = 6.08\text{cm}$ 、 $3\sigma = 9.12\text{cm}$ であることから、従来の流通において「伸び代 10cm」と言われている常識の範囲内に収まった。また、末口径の誤差により 2 径級ばらつく可能性がある結果となった。
- ・流通・販売では森林連結経営による森林直販モデルから地元製材所（小林木材株式会社：長和町）に丸太納品、製材、乾燥、養生を行った。ウッドステーションは、地元工務店の国興と連携して製材の検品、プレカット加工、大型パネル製造を行い、松本市で貸家 2 棟を上棟した。



実棟建設

③再造林・保育

- ・植栽支援ツールとしてホロレンズを活用した植栽行程を検証した。主伐後にドローン計測で、地形情報と枝条集積箇所、植栽本数から植栽計画マップを作成。ホロレンズに情報転送し、ホロレンズを装着した植付け作業員が植栽地にサイン表示された場所にナビゲートして植栽。ホロレンズ装着有無による植栽作業の比較をした。



植栽計画図



ホロレンズによる植栽箇所の表示