

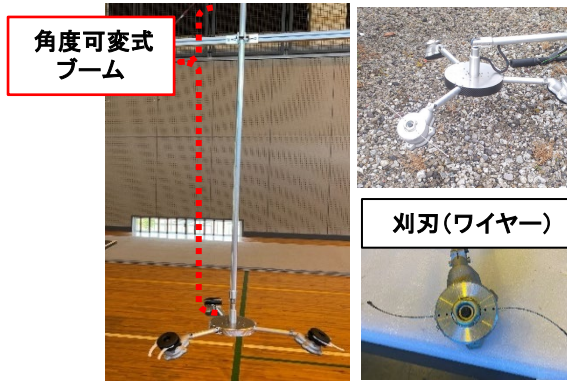
令和3年度戦略的技術開発・実証事業の取組概要①

下刈りドローンの開発・実証

自走式草刈機が登ることができない急傾斜な植栽地況でも、空から安全に下刈り作業を行うことができるドローンを開発し、下刈り作業の生産性向上、軽労化、安全性の確保を図る。



下刈り作業と資材運搬が可能なドローン機体



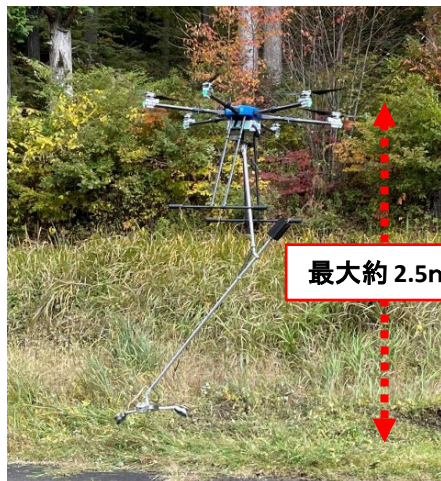
ドローン用特殊刈払機



特殊刈払機を装着したドローン

【開発・実証の概要】

- ・下刈り作業時、刈払機から受ける振動及び刈払機が地面や障害物に当たった際に受ける衝撃を抑制し、機体バランスを崩さず安定飛行及び作業が可能なドローン機体を開発。下刈り作業時以外はアタッチメントを変えて資材搬送用ドローン(ペイロード25kg)としても利用可能。
- ・RTK(リアルタイムキネマティック)を活用して、下刈り作業時にドローンを斜面地表から一定の高度を保ちながら自動飛行させる飛行制御技術を開発。この技術を将来の完全自動飛行及び自動下刈り作業に応用するために、今後も継続して技術改良・実証を行う。
- ・3体の刈払機を接合・加工して製作した特殊刈払機は、刈り幅1.2mで下草刈りを行う。
- ・特殊刈払機が、一定の高さで下草を刈ることが出来るように角度可変式ブームを開発。ブーム部分も含めた特殊刈払機は取り外しができ、加えてドローンとは独立して遠隔操縦することが可能。



下刈り作業実証試験の様子

令和3年度戦略的技術開発・実証事業の取組概要②

AR技術を活用した森林スマートナビゲーションシステムの開発・実証

林内調査や作業の際に利用する立木情報や目標地までのルート情報をスマートグラスで提供し、森林管理及び施業の**省人化、軽労化、安全性の確保**を図る。



林内位置検出
センサー



情報・ルートを表示
するスマートグラス

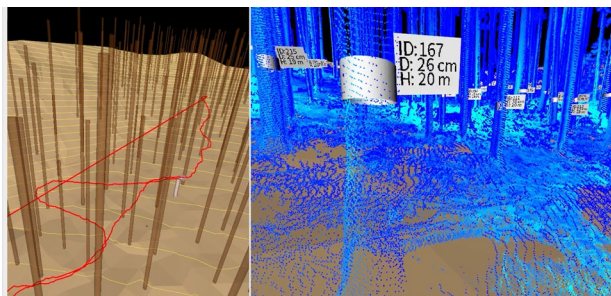


《立木情報》
立木ID、胸高直径、
樹高

スマートグラス上に
表示された立木情報



スマートグラス上に
表示されたルート情報



サーバ側でリアルタイムで表示された
歩行ルートと現在位置周辺の3D情報

【開発・実証の概要】

- ・3D-LiDAR(レーザースキャナ)を搭載した高精度林内位置検出センサーを開発。既存のGNSSでは高精度の値を取得することが難しい森林内の現在自己位置情報を、誤差10cmクラスで検出することが可能。
- ・検出した現在自己位置情報を元に検出された目標木までの歩行可能な最適ルートや事前入力された立木情報等をスマートグラスに表示させるシステムを開発し、林内調査や作業の軽労化、安全性の確保を実現。
- ・現在位置情報を通信可能なPCのサーバにリアルタイムに転送し、歩行ルートや現在位置周辺の3D情報等をサーバ側に共有、表示することにより、遠隔地からの作業指示等が可能となり、林内調査や作業の省人化、安全性の確保を実現。
- ・将来的に高精度林内位置検出センサーで取得した情報データ等を林内作業機械の自動運転に応用することを想定し、今後も継続して技術改良・実証を行う。

先進的林業機械緊急実証・普及事業の取組概要①（真庭森林組合、松本SE）

遠隔操作とワイヤーアシストを付加した伐倒・搬出林内作業車の改良

遠隔操作及びアシストウインチのノウハウと自社開発したフェラーバンチャーを使って、平成28年度開発の汎用作業車を、傾斜地において遠隔操作で伐出・搬出を行う作業車に改良し、伐採・搬出作業の省人化、軽労化、安全性の確保を図る。



図1：平成28年度開発機

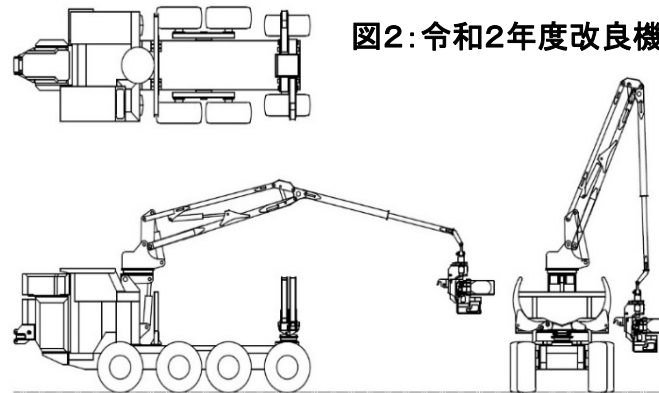


図2：令和2年度改良機

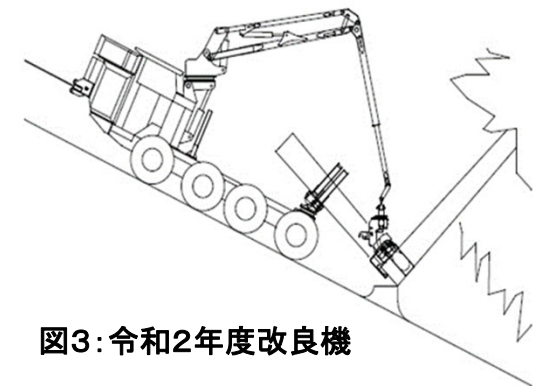


図3：令和2年度改良機

【実証・改良の概要】

- ・日本の林地に適合した小型・軽量で、伐倒から搬出まで行う林内作業車を開発し、林業の現場で実証。遠隔操作による運転も可能とし安全性を確保。
- ・傾斜地における作業性や安全性を高めるため、ローダークレーンの配置や機構の見直し、ワイヤーアシスト機能の導入等の改良を実施。



図4：令和2年度改良機

遠隔操縦式草刈機の性能を発揮し機械造林システムを再構築する

遠隔操作式草刈機の性能を最大限に発揮して下刈作業の**省人化、軽労化、安全性の向上**を図るため、残材・伐根の処理、植栽用穿孔作業を含めた一連の機械作業システムの有機的連携を図る実証を行い、その成果を普及する。



下刈り作業で
支障となる
残材・伐根を除去

多目的造林作業機による
残材、伐根処理作業・改良



遠隔操縦式植栽用穿孔機による
穿孔作業・改良



小型遠隔操縦式草刈機による
下刈り・除伐作業・改良

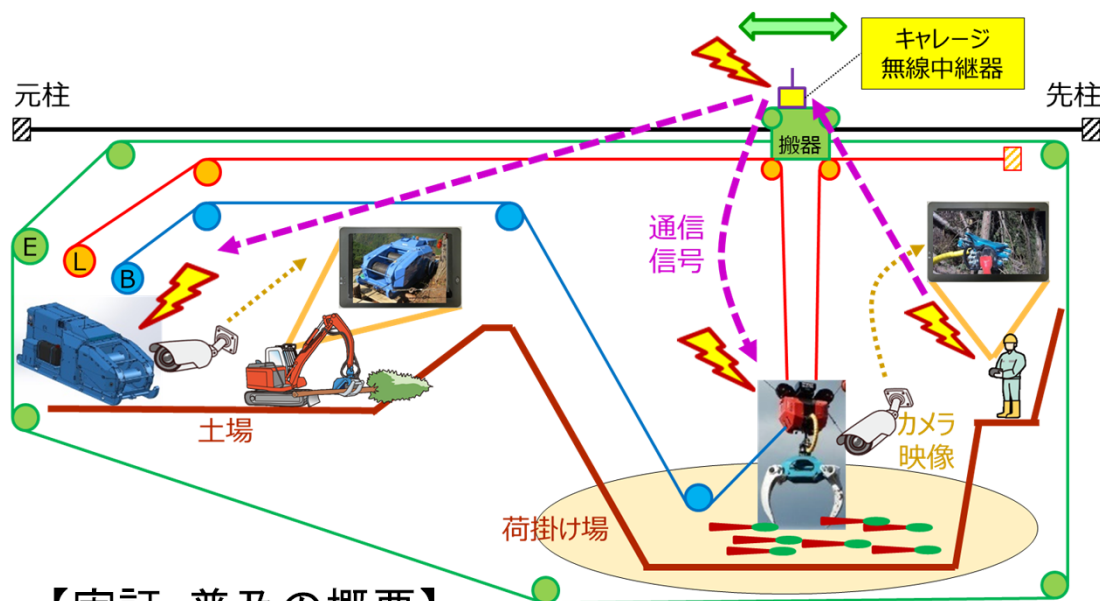
【実証・普及の概要】

- ・遠隔操作式草刈機を効率よく林地を走行させるため、植栽計画において遠隔操作式草刈機を走らせる「下刈道」を決め、その走行の支障となる残材・伐根を多目的造林作業機により処理する「地拵え作業」を実施。
- ・下刈における苗木の誤伐を減らすため、植栽用穿孔機で、GNSSを活用して「下刈道」と植栽箇所を記録。
- ・障害物のない「下刈道」を遠隔操作式草刈機が効率よく走行することにより、下刈り作業の省人化、軽労化、安全性の向上を実証。
- ・展示実演会を実施するほか、作業マニュアルや動画を作成・公開し、成果の普及を図る。

先進的林業機械緊急実証・普及事業の取組概要③ (中井林業・イワフジ工業)

遠隔操作架線集材の生産性・安全性の向上

架線式グラップルと油圧集材機による「新たな架線集材システム」を使用し、土場から荷掛け場が見通せない現場における効率的な架線集材の実践、システムの誤作動や不具合を未然に防止するための機械改良によって、架線集材作業の省力化及び生産性と安全性の向上を図る。



YR-302E
油圧集材機



BLG-16R
架線式グラップル



システムラジコン



集材機監視カメラ



架線式グラップルカメラ

【実証・普及の概要】

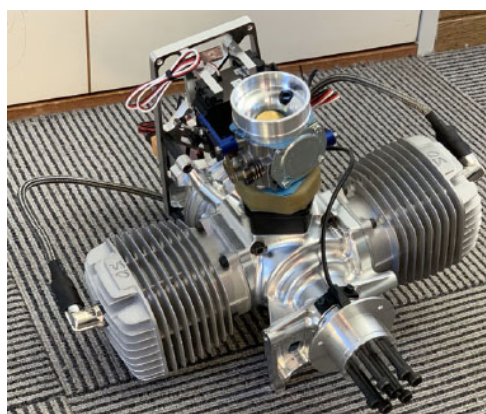
- (1) 無線中継機をケーブルに搭載、モニタリングカメラを架線式グラップル・油圧集材機それぞれに設置することによって、見通しがきかない現場の作業状況を把握できる環境を整備し、土場・荷掛け場間のオペレータが連携しながら、丸太に一切触れない効率的かつ安全性の高い作業システムを実証。
- (2) 遠隔操作コントローラ(システムラジコン)や架線式グラップルに、振動やランプ点滅等による警告機能を付加し、システムの誤作動や不具合に対する予防対策を強化・実証。
- (3) 実演会や操作研修会を開催し、新たな架線集材システムの普及と導入促進を図る。

搭載重量200kgの林業用特殊ドローンの実証・普及

既往の大型ドローン(最大積載重量100kg・飛行時間5分間)をベースに、エネルギー効率、飛行効率、制御の技術的課題について、コストを抑えながら改良を施し、運材から造林作業までの省人化、軽労化、安全性の確保、事業収支の改善を図る。将来的には丸太の運搬も視野に開発を行う。



既往の大型ドローン



BlueBee がハイブリッド型で
使用しているエンジン



林業用ために

ランディングギア ウインチ

林業用に使用するため、
・ウインチの導入
・ランディングギアの改良
⇒未舗装地や傾斜地にも離着陸が可能

【実証の概要】

- ・バッテリーのみを動力源とすることは物理的に限界があることから、エンジン及びハイブリッドタイプを視野にエネルギー効率の課題解決の実証試験を実施。
- ・シングルローター、タンデムローター、マルチコプターのタイプを可変ピッチで行った場合の実証シミュレーションにより、最適なドローン形状を算出。
- ・ドローン制御の安全性基準について、関係機関との調整を図りながら、制御技術の課題を克服。

電動苗木運搬車両による省力造林作業の実証

既往の電動1輪車に電動オーガ等の作業アタッチメントを搭載するなど、苗木運搬だけではなく植栽作業にも活用できるように改良するとともに、植栽位置の提示などGNSS等を利用した機械操作支援ソフトを合わせて開発することで、造林作業の**省人化、軽労化、労働生産性の向上**を図る。



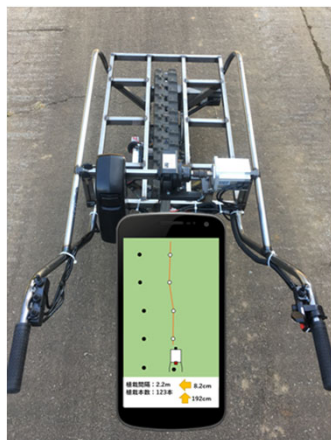
伐根等が残る皆伐跡地



電動車両による苗木運搬



作業アタッチメントによる植栽作業補助



機械作業支援ソフト

【実証等の概要】

- 実証機を傾斜不整地における人力造林作業に導入し、機動性や作業性、人力作業との親和性等について実証を行う。
- 苗木運搬および植栽作業の労働負担の低減を図る。
- 運搬能率の向上、作業の省人化等により労働生産性の向上を図る。
- 実証機による作業能率を向上させる作業支援ソフトを開発する。
- 造林作業における電動機材の活用・普及を図る。

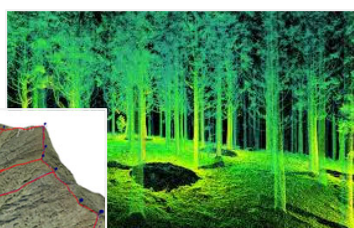
先進的林業機械緊急実証・普及事業の取組概要⑥ (久万広域森林組合、ジッタ)

作業道情報化施工の現場実装

作業道に係る工程を情報化することにより、施工品質のばらつきや紙データに起因する業務の負担やミスが生じにくい作業システムを構築し、作業道施工の**省人化、軽労化、安全性、非熟練者の活躍の場の確保**を図る。

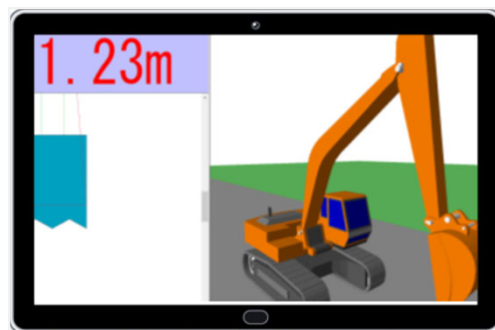
作業道情報化施工システム

デジタルデータでシームレスに統合されたソフトウェア

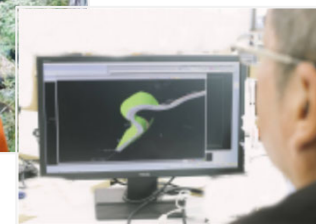
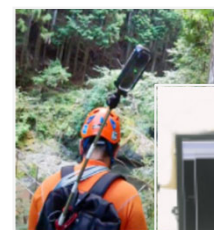


航空レーザー・3D GIS

3D路線設計・3Dスキャナーと点群



マシンガイダンス



3D出来形・作図自動化



作業道の開設

(立木等の3D座標から
バックホウの位置情報を取得)

【実証・改良の概要】

- ・ICTを活用して作業道開設に係る工程を情報化するシステムを改良するとともに、非熟練者でも高品質な施工が出来るガイダンスシステムを開発。
- ・工程毎のデータがシームレスにやりとりができ、効率的な業務を可能にする統合ソフトウェアを開発。
- ・本システムを使った作業道施工について計画から出来高計測まで実証する取組を行う。