



高性能林業機械について

～新たな技術を活かした開発～

我が国の人工林が本格的な利用期を迎える中で、豊富な森林資源を循環利用し、林業の成長産業化を実現するため、林野庁ではICT利用によるスマート林業にとどまらず、様々な先進技術を活用した「林業イノベーション」を推進しています。新技術の開発から普及に至る取組を効果的に進め、林業現場への導入を加速化することを目的として令和元年12月に策定した「林業イノベーション現場実装推進プログラム」(https://www.rinya.maff.go.jp/j/press/ken_sidou/191210.html)に基づき、作業の安全確保や効率性の向上を目指した林業機械の開発を促進しています。



林野庁が支援を行っている新たな技術等を活かして開発された林業機械について紹介します。

伐採から運材まで行う 機械の開発



伐採、集材、運材などの一連の作業を機械により自動化、遠隔操作化を図ることは、生産性を向上させるだけでなく、人力による作業を少なくすることで安全性も向上させることができます。

林業の現場では、伐採作業は未だチェーンソーを使った人力による作業が多いのですが、労働災害が最も発生しやすい作業となっています。松本システムエンジニアリング(株)では、傾斜地にも対応した遠隔操作式の伐倒作業車の開発を進めています。この機械では、作業者が安全な場所において、手元のモニターで車両に搭載したカメラの映像を見ながら、リモコン操作で伐倒から

集める集材作業では、架線を使用した集材において木材の落下や切れたワイヤーの跳ね返りの危険があるとともに、山の斜面を移動してワイヤーを木材に取り付けるなどの重労働の部分が依然として残っています。イワフジ工業(株)では、集材作業の自動化を目指した「架線式グラップル(写真3)」の開発を進めています。この機械では、A-1が伐倒された木を認識し、掴み、移動して、下ろすまでの作業を自動で行うことができます。カメラの映像(写真4)を見ながら安全な場所で遠隔操作する技術は既に実用化され、現在実際の現場で実証が進められています。

搬出までの作業を行うことができます。また、車両の後方にウィンチを設置しており、ワイヤーで補助することにより、傾斜40度の林内でも安定して走行・作業することができま

す。土場などから丸太を運び出す運材作業は、生産作業の効率化を図る上でも重要な工程の一つです。(株)諸岡はセン



写真1 中央のアタッチメントで立木を掴みそのまま伐倒



写真2 ワイヤーで傾斜地の走行を補助



写真4 架線式グラップルに設置したカメラ映像



写真3 架線式グラップルによる集材作業

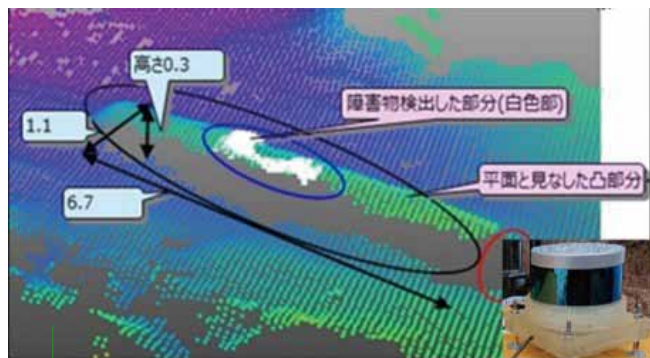


写真6 3D-LiDERによる路面形状のデータ化



写真5 遠隔操作走行と3D-LiDERによる路面のスキニング



写真7、8 林地残材を集積し、作業の支障となる伐根を処理

シング技術を活用したフォワーダの開発を進めており、内部機構を電子制御化することにより、木材の積込み・走行・積下しの一連の作業をリモコン操作でできるようになり、作業の省力化と安全性の確保が実現しました。また、積込んだ丸太の重量等やフォワーダの稼働時間のデータ等を自動記録することで作業情報の管理の効率化も可能となりました。

自動運転に活用できるよう、技術の改良や実証に取り組むことにしています。

造林作業用機械の開発

傾斜地や炎天下の下で行う造林作業は、作業員の労働負荷が大きく、蜂刺され災害や刈払機のキックバック事故等も起る危険も伴います。造林作業の機械化を進めることで、作業の効率化や労働負荷の大幅な軽減、安全の確保が期待できます。

(株)筑水キャニオムの造林作業機「山



写真9 小型遠隔操縦式下刈り機

もっともット」(写真7、8)は、アタッチメントを付け替えることにより、林地残材の集積や苗運搬のほか、伐根粉碎や下草刈り作業を1台で実施できる機械で、既に令和元年から受注販売がされています。また、小型遠隔操縦式下刈り機(写真9)は、急傾斜地や狭い植栽間隔の造林地でも下刈り作業を行うことができます。現在、市販化に向けて改良、現地実証が行われています。

先進技術を活用した開発



通信電波が圏外となる森林内でも、(株)BREAK THROUGHが開発したソフトウェアと通信システム「SOKKO FOREST」を利用すれば、重機のオペレーターや林内作業者同士で、お互いの位置確認やチャッ

ト連絡等のデータ通信が可能となり、常時作業状況の共有と作業員の安全確認が出来ます(写真10、11)。この通信システム等は、今年度から市販されています。

(株)ジツタは、森林作業道設計の情報化施工を行うシステム機器やソフトウェアを開発しており、これにより重機オペレーターは、予め用意された森林作業道設計データに基づき指示され

た操縦を行うことで、効率的で安全に施工が出来ます(写真12、13)。林野庁では、現在この重機の操縦をサポートするシステム改良・現地実証を支援しています。

今後Aーやロボット等の先進技術を林業機械に導入し、林業の各種作業が効率化、省力化され、安全性も向上されていくよう取り組んでまいります。

林業イノベーションハブセンター (MoriHub 森ハブ)



林野庁では、今回紹介した林業機械の開発を含む、「林業イノベーション現場実装推進プログラム」に掲げる2025年を目途とした技術開発、基盤データの環境整備、普及等を着実に進めるため、今年度から「林業イノベーションハブセンター(通称:MoriHub 森ハブ)」を設置しています(<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kaihatsu/morihub/morihub.html>)。



森ハブでは今年度、機械開発やイノベーションエコシステムなど5つのテーマを設定し、異分野のものを含めた先進技術の探索を行うとともに、産学官の様々な知見者による専門委員会において、林業の戦略的技術開発・実装等に向けた議論を進めています。

将来的に森ハブは、イノベーション推進に向けた支援機能により技術の現場実装を実現し、林業の課題解決を促進するプラットフォームになることを想定しています。



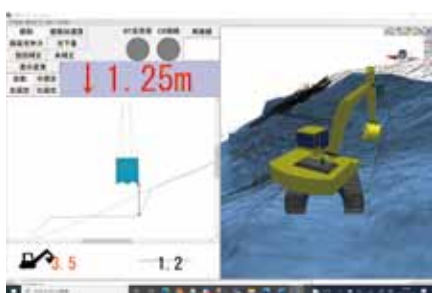
写真 11 重機等に設置される中継機

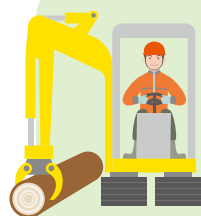


写真 10 通信アプリケーション画面(近接作業警告アラート表示)



写真 12▲、13◀ 重機のキャビン内に操縦ガイダンスを表示





第44回全国育樹祭記念 2021森林・林業・環境・ 機械展示実演会



10月10日(日)、11日(月)の2日間、北海道苫小牧東部地域を会場として、森林・林業・環境機械展示実演会が開催されました。

今回は68団体が出展し、林野庁の補助事業により改良中の架線式グラップル遠隔操作用ゴーグルや遠隔操作式小型下刈り機、林内通信用ICTプラットフォームなどのほか、最新の林業機械やドローン、作業道具、防護服などの展示・実演が行われました。金子農林水産大臣が会場内の各ブースの展示を視察されたほか、森林・林業関係者や家族連れなども多数訪れ、2日間で3千人の来場がありました。その他、森ハブの機能を検討するため、森ハブの専門委員会の委員3名も現地視察を行いました。

走行速度の速いホイール式フォワーダ、作業範囲の広いテレブーム仕様のハーベスタ、日本の地形にも適したタワーヤード、効率的にチップを製造するバイオマスプロセッサなど多様な機械が展示されました。



森林資源情報解析用ドローン



大型ドローン



8輪ホイール式フォワーダ



ハーベスタ (テレブーム仕様)



タワーヤード



木質バイオマスプロセッサ



コンテナ苗植林用アタッチメント

実際に木材を伐採、丸太にする作業を実演する企業も多数出展されていました。

コンテナ苗を植栽するためのアタッチメントや機材の開発も進められています。



実演風景



コンテナ苗運搬と植穴掘を行う電動一輪クローラ



LPWA 通信中継機



架線式グラップルのミニチュア