

特集

高性能林業機械の 自動化に向けて

わ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、作業の安全確保や効率性の向上を目指し新たな技術の開発を行っています。

昨年12月に政府が主催する「農林水産業・地域の活力創造本部」において了承された「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)においても、自動化機械の開発は重要なテーマとしており、実装に向け精力的に取り組むこととしています。

今回の特集では、最近開発された、また、現在開発中の林業機械について紹介します。



タワーヤーダ



アシストスーツ



自動走行フォワーダ



造林用機械

AIを活用した 自動集材機械の開発



急傾斜地で木材生産を行う際は、伐採箇所から林道沿いまでワイヤーロープ（架線）を張り、木材を吊して運搬する「架線集材」が行われています。これにより、効率的な木材の搬出が可能となりますが、一方で、吊り上げた木材の落下や、切れたワイヤーの跳ね返りの危険があるとともに、山の斜面でワイヤーを木材に取り付けるための



ロージンググラップル



ロージンググラップル（集材）



油圧式集材機

移動など、依然として重労働な部分も残っています。

このため、現在、集材作業の自動化を目指しAIを搭載した「ロージンググラップル」の開発を進めています。この機械は、自動で集材木を認識しつかみ取ることができ、事故の減少に加えて、集材作業の効率化も可能となります。

また、この機械は、運搬器の移動時に発電・充電を行う「回生充電」の機能も持つとともに、環境にやさしい生分解性オイルを使用しており、SDGs（持続可能な開発目標）にも資する取組となっています。

昨年11月に和歌山県で開催された実演会では県内・県外の林業関係者の参加があり、大きな軽労化・効率化につながるなど、自動運転への高い関心を集めました。

森林内で作業が可能な 造林用機械の開発



人工林を循環利用するためには伐採後の再造林が重要ですが、傾斜地や炎天下といった条件下での造林作業の軽労化を図ることが大きな課題となっています。



リモコン操作



リモコン



斜面走行



下刈り作業



伐根粉碎作業

います。

このため、昨年、傾斜30度まで走行が可能な小型で乗用型の造林用機械を開発・製品化しました。アタッチメントの付け替えにより、植栽前の整地（地拵え）や、植栽後の刈り払い（下刈り）が行えます。さらに現在、この機械

の遠隔操作化や、植え穴を掘ることが
できるドリル式のアタッチメントの開
発も進めています。このような開発に
より、作業の効率化や労働負荷の大
幅な軽減が期待できます。

また、製品化された機械については
既に各地で実演会が開催されていま
す。昨年6月に熊本県で実施した実演
会では近隣の森林組合や林業事業
体、森林管理局など約130名の出席
があり、高い注目を集めました。

集材工程を無人化する 自動走行フォワーダの開発



森林内での木材の運搬には、「フォ
ワーダ」が利用されていますが、これ
を自動走行させることで、集材作業の



グラップルによる積み込み（有人作業）



フォワーダの自動走行

効率化と安全性の向上を図ることが
できます。フォワーダの自動走行に向
けた開発もこれまで進められており、
試作機では、作業道に敷設した誘導電
線を検出することで、自動走行が可能
となりました。工場内の無人搬送車と
同じ技術を採用していますが、試作機
は前後進やスイッチバックも自動走行
できるため、様々な作業道で利用でき
ます。

また、運搬の自動化には、荷おろし
作業も無人化しなければなりません
が、試作機では、荷おろしについては自動
で荷台を横方向に傾けて材をおろすこ
とで、運搬から荷おろしまでの無人化
を実現しています。さらに、はじめに
フォワーダに作業員が搭乗して運転し、
走行速度を記憶させることにより、直

線やカーブなどでも最適な速度で走行
させることが可能となりました。

現在は、数年後の製品化に向けて、
制御装置と操作装置の再設計や、誘導
用電線を認識するセンサー等の耐久性試
験を進めています。

造林作業を軽労化する 林業用アシストスーツの開発



前述の造林用機械のほか、林業用の
アシストスーツの開発も進めています
。試作機は、背部の制御装置と、腰
からかかとまでつながった脚部から構
成され、膝関節に電動油圧式の駆動装
置を備えています。スーツの重さは約
20kg、バッテリーは交換式で、約2時
間稼働させることができます。斜面の



自動荷おろし

上り下りを容易にする歩行アシスト機
能と、苗木など背負った荷物（最大
20kg）をすべてスーツにかかるよう
にすることで作業者に重さを感じさせ
ない、重量軽減機能により、負担を軽
減します。

現在は、アシストスーツを効果的に
動作させるための、傾斜・不整地を
歩行する作業者の動きに合わせた適切
な制御技術の開発や、スーツを装着し
た作業員の作業性・安全性の確保など、
実用化に向けた取組を進めています。



斜面歩行試験



荷物を背負った歩行試験

第43回全国育樹祭記念行事

2019森林・林業・環境・機械展示実演会

12月14日（土）、15日（日）の2日間、沖縄県那覇市の奥武山公園を会場として、森林・林業・環境機械展示実演会が開催されました。

今回は47団体が出展し、林野庁の補助事業により開発中のAIを活用した自動集材機械の紹介のほか、丸太の新たな切断方式の導入により、作業の効率性を高めたローラーストロークハーベスターなど、各メーカーの最新機の展示・実演が行われました。初めての沖縄県での開催でしたが、江藤農林水産大臣も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1万6千人の来場がありました。



ローラーストロークハーベスター



フェリングヘッド付グラップルバケット



グラップルソー



プロセッサ



グラップルソー



チェーンソーアートの実演



江藤大臣視察

オーストリアの林業機械展示会を訪問

2019年10月、オーストリアで林業機械の展示会 Austroforma が開催されました。本展示会には155件の展示に対して約2万人が参加し、我が国からも林野庁職員を含め多くの林業関係者が参加しました。

オーストリアでは伐採作業の約2割が架線集材機械の一種であるタワーヤードを使って行われるとされ、急傾斜地という作業条件の克服が機械化の課題となっています。そこで近年、斜面上部からハーベスタやフォワーダ等の重機をウインチで支えるウインチアシストマシン (WAS) が注目されています。

森林内の展示・実演会場とは別にチェーンソーやコンテナ苗、装備品を

展示する「屋台村」もあります。ノンアルコールビールと食事を提供する屋台や、ヘルメットを壁一面に展示したブースもあります。Potos という聴覚保護ヘルメットは最大4人との音声通話機能があり、展示会のイノベーション賞にノミネートされました。作業環境の改善も重要なテーマです。

手持ち機械部門でイノベーション賞を受賞したのは、ドリルファストというコンテナ苗植付の補助機械です。病虫害の影響もあり、欧州でも再造林における労働負担の軽減が課題となっています。また、同じ会社が2018年に遠隔操作式のクサビを開発しています。

収穫機械の部門でイノベーション賞を受賞したハイブリッドハーベスタ。欧州では林業機械における環境対応も求められています。



会場遠景



ヘルメット展示ブース



苗木植付機械



木材を搬出する馬



ドリルファスト



ハイブリッドハーベスタ H8



T-WINCH (ウインチアシストマシン)