



令和6年度 林業機械・木質系新素材の開発・実証
林野庁補助事業 取組概要

林野庁 研究指導課 技術開発推進室

林業機械

フォワーダ集材作業の労働課題を解決する自律走行マルチオペレーション技術の開発

- 複数台の自動走行フォワーダの同時運用が可能となるよう、マルチオペレーション技術の開発を行う。
- 森林作業道の状況や障害物等を検知し、危険時に自動停止等を可能とする予防安全機能の開発を行う。

開発・実証内容

① 自動走行フォワーダのマルチオペレーション技術の開発

林業事業者に対するヒアリングを通じたマルチオペレーションの運行ルールの作成とユーザーインターフェイスの構築に取り組む。

② 林内通信網の開発

自動走行フォワーダを作業者が監視・運用するための林内通信網の確保に向けて、マルチダイバーシティ無線LAN技術の最適化等に取り組む。

③ 予防安全機能の搭載

森林作業道上の人や倒木等の障害物や路肩崩壊等を検知する安全アシスト機能を集約し、実証を通じて仕様の定義を進める。

期待される事業効果

- フォワーダの自動走行及び複数台のマルチオペレーションにより、**労働生産性を向上**
- フォワーダの予防安全機能により、**安全性を向上**

■ 開発・実証中のフォワーダ



GNSS
受信機

3D-LiDAR

丸太を積載して上り坂を自動走行
(R5年度事業成果より)

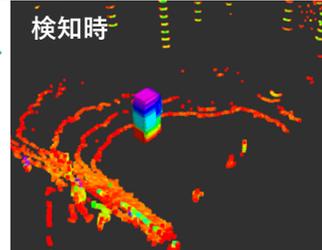


■ 予防安全機能



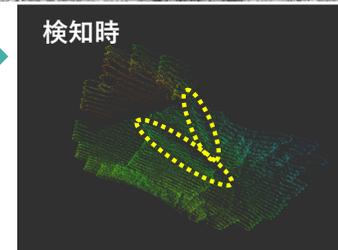
人検知

検知時



倒木検知

検知時



実施主体：【代表】(株)諸岡
【共同】パナソニックアドバンステクノロジー(株)、
(株)国際電気通信基礎技術研究所、
(国研)森林研究・整備機構、東京農工大学

自動運転型下刈機械の植栽フィールド運用実証

- 植栽方法の異なる複数の植栽地における下刈機械の自動運転及び、ドローンやGNSSを活用した植栽作業の運用評価を行う。
- 自動運転型下刈機械の新型車両の開発及び、林業従事者が運用可能な運行管理システムを開発する。

開発・実証内容

- ### ① 下刈り作業における自動運転機能の評価

下草が繁茂した現場で自動運転による下刈り作業を実施し、生産性向上の効果と課題を把握する。
- ### ② 地域の特性に合わせた下刈り作業の評価

縦植え、横植えと植栽方法が異なる地域において、自動運転による走行及び下刈り作業の実証を行い、異なる植栽方法への適用可能性を評価する。
- ### ③ 下刈りの自動化に向けた造林工程のIoT検証

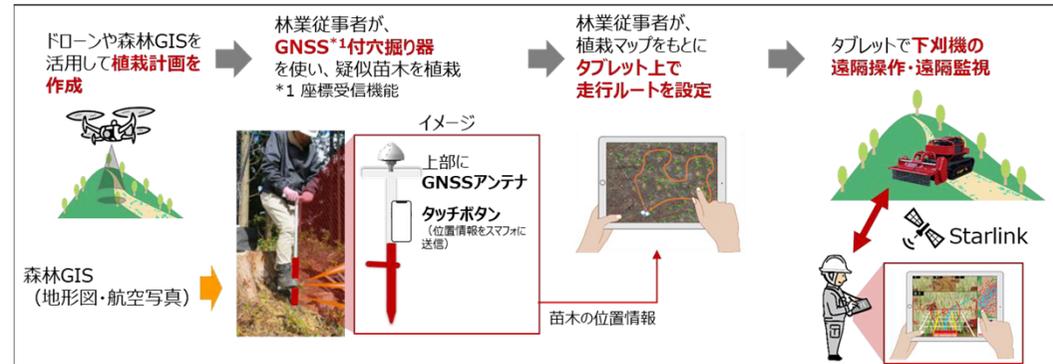
自動走行ルートの設定に当たって、植栽木や伐根等の障害物の位置を把握するため、GNSSやドローン画像を活用した造林工程のIoT化を実証する。
- ### ④ 下刈機械の運行管理システムの開発

タブレットで走行ルートの設定や調整ができるアプリの開発などにより運用性の向上を図る。

期待される事業効果

- 自動運転型下刈機械の実用化により、下刈り作業の労働強度及び施業コストを低減

■ 下刈りの自動運転化に向けた実証のイメージ



■ 現状からの技術的差異について

		R5まで	R6の取組内容
機器	下刈機械	小型遠隔操作式下刈機械(令和2年度林野庁補助事業開発試作機)を自動運転用に改造 	先行商用機をベースに新規開発 ・車体の地上高を向上させ林地での走行性を向上 ・クローラ部分の改良による走行時の安定性の向上
	運行管理用端末	専用端末(黒色の躯体) 	タブレット化(アプリ化) 
機能	自動化機能	自動走行のみ	自動走行による下刈作業を実証
	伐根等障害物データの取得	手作業で位置情報を計測	・空撮画像のAI解析で計測 ・GNSS付穴掘り器で植栽時に計測
	ルート設定	システム技術者が事前に設定	アプリにより林業従事者が設定可能
	システム起動	各機器をシステム技術者が個別に立上げ、接続設定	ワンボタンで全起動

実施主体：【代表】(株)NTTドコモ
【共同】(株)筑水キャニコム、千葉県森林組合

高柔軟性板材を用いた装飾性の高い立体成形品の製造技術開発

- 国産低質材の付加価値の高い利用の創出を目的として、木材成分を選択的に除去し柔軟性を付与した「高柔軟性板材」について、飛躍的な成形性の向上に向けた技術開発と、実用環境に近い設備での実証試験を実施する。

開発・実証内容

- ① **高柔軟性板材のプレス成型技術の改良**
プレス工法と板材の木取等の新たな検討により、成形技術を改良する。
- ② **高柔軟性板材の変形量のさらなる拡大**
水にエタノール等の有機溶媒を混合することにより、高柔軟性板材の成形性の向上を図る（図1）。
- ③ **技術の普及に向けた改良**
板材処理設備の簡素化等により、コスト削減を図るとともに、民間企業の処理設備における実証実験を行う。
- ④ **装飾性の高い立体成形品の試作**
プラスチック製品のうち、装飾性の高いメイクパレットの試作に取り組む（図2）。

期待される事業効果

- 導入設備の簡素化・製造技術のパッケージ化により、森林組合や木工所等も利用できる技術として普及し、山村振興に活用
- 既存プラスチック製品の代替として、木材の利用範囲を拡大

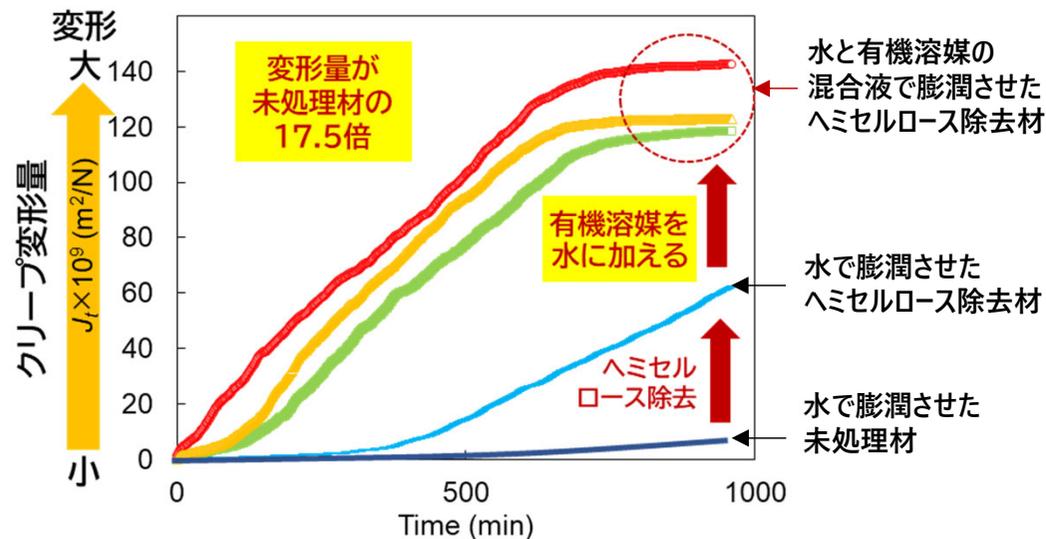


図1：脱成分処理試験片の液体乾燥過程における曲げクリープ変形挙動



図2：試作品イメージ（HPから画像引用 ポールアンドジョー パウダーケース）

実施主体：【代表】（国研）森林研究・整備機構
【共同】チヨダ工業(株)、玄々化学工業(株)

ラジコン式伐倒作業車の遠隔操作技術・自動走行技術の開発・実証

- ラジコン式伐倒作業車本体の改良、生産性向上に向けた自動走行機能の開発、コントローラーシステム及びカメラシステムの改良等を行う。

開発・実証内容

① ラジコン式伐倒作業車の改良

左右方向の傾斜に適応するための伐倒作業部分の水平保持機構の追加、最大切断径を500mmから600mmへ拡大するための構成部品の配置変更等の改良を行う。

② 自動走行機能の開発

エンコーダーにより測定したクローラー回転量に、立体視映像を用いたV-SLAM方式による補完情報を用い、一度走行した経路を自動で走行する機能を開発する。

③ 車体制御用コントローラー・カメラシステムの改良

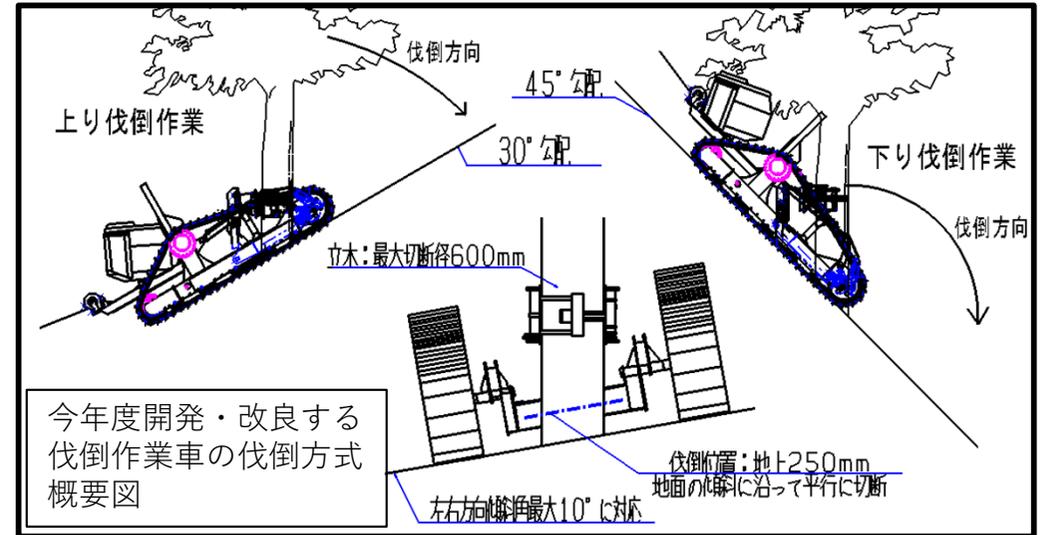
操作性を向上するため、車体制御操作の簡略化、操作に最適な映像取得のためのカメラ位置の見直し等を行う。

④ 開発・改良した伐倒作業車の性能等の確認・評価

伐倒作業の現場において走行性能、伐倒性能の確認を行い、生産性や経済性等を評価する。

期待される事業効果

- 傾斜地での伐倒作業の機械化による**労働災害の撲滅**
- 更なる**生産性の向上及び省力化**



開発・改良を行う伐倒作業車のイメージ

遠隔操作のイメージ

実施主体：【代表】松本システムエンジニアリング(株)
【共同】久大林産(株)

林業機械 自動集材・造材マルチワークシステムの実証

- 架線式グラップルの自動運転の範囲を拡大し、搬器送り、引込み、荷掛け、横取りに至る一連の工程を自動化することにより、集材と造材を行うオペレータが、造材作業により専念できるシステムに改良する。

開発・実証内容

① 自動引き込みシステムの開発

エンドレスドラムとリフチングドラムの回転数を記録することにより、前回の荷掛け位置の直上まで自動で直線的に移動するシステムを開発する。

② 自動荷掛けシステムの開発

巻下げは地表面との距離検知を行い、AI画像認識による適正な位置合わせを行いながら、伐倒木を掴むシステムを開発する。

③ 自動横取りシステムの開発

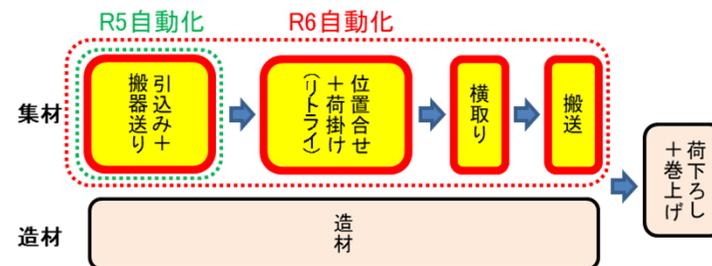
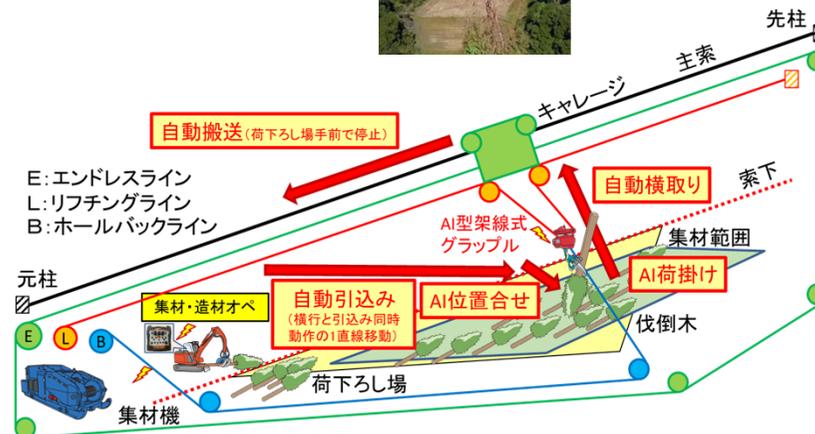
主索まで最短ルートで移動するように巻上げを行いながら、集材木が適正荷重を上回る場合や伐根等に引っかかった場合には、掴み位置を変更する等のリトライを自動で行うことで、安全に横取りができるシステムを開発する。

④ 林業現場での実証試験

伐採事業地において上記開発システムによる集材・造材を実行し、所要時間等を観測し生産性・経済性等を評価する。

期待される事業効果

- 自動集材による集材作業の安全性向上と軽労化
- 集材・造材のサイクルタイム短縮による労働生産性の向上



実施主体：【代表】イワフジ工業(株)
【共同】(株)中井林業

広葉樹ファインセルロースファイバー製造・利用技術の開発

- コナラを原材料として、ファインセルロースファイバー（FCF）の最適製造方法を明らかにし、FCFを利用した機能性木材保護剤等を開発することにより、国内木質資源の新素材としての利用を促進する。

開発・実証内容

① FCF製造方法の確立と性質解明

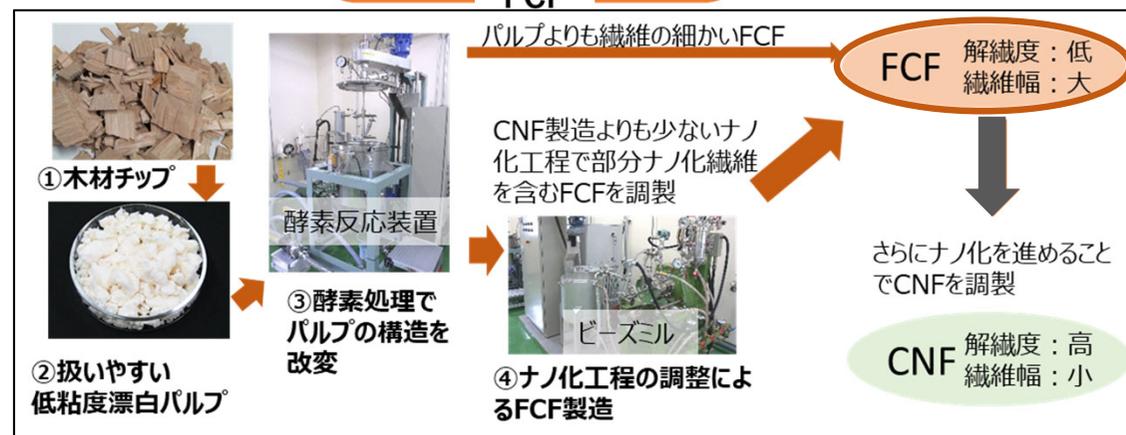
木材用塗料への利用に向けて、国産の広葉樹森林資源として蓄積量のあるコナラを原材料に、セルロースナノファイバー（CNF）よりも簡素で、かつ低コストなFCFの製造方法を確立するとともに、製造したFCFの性質を明確化する。

② FCF塗料の製造と評価

FCFを利用した下塗り用、または上塗り用の塗料を試作し、屋外で塗装の実証試験を行うなど製品化へ向けた技術開発を実施する。

③ FCFを利用した新規用途の開発

FCFを利用した水性パテ等を開発するほか、木製品普及に貢献するFCFの新たな用途開発を実施する。



期待される事業効果

- 高機能な木材保護剤を実現する木質系新素材の簡素かつ低コストな製造方法の開発により、木製品、木材建築物の普及が促進されることで、化石資源由来材料の代替が促進



上の写真はCNF塗料塗装例。
FCF塗料の実証試験を実施



FCFと水性樹脂との複合化などによる用途の拡大を図る

実施主体：【代表】（国研）森林研究・整備機構
【共同】玄々化学工業(株)