

## 自動運転フォワーダの実用化に向けた多対多コントロールシステム等の開発

- 先山・土場などの複数個所から複数台のフォワーダに自動運転指示や遠隔操作を行うための多対多コントロールシステムや、異常発生時のリカバリ機能の開発により、実用化に必要なユーザーインターフェイスを構築する。

### 開発・実証内容

#### ① 多対多コントロールシステムの開発

自動運転指示や目視内遠隔操作の機能を実装し、予防安全機能や遠隔監視機能と連携した多対多コントロールシステムを開発する。

#### ② 異常発生時のリカバリ機能の開発

自動運転中のフォワーダに、外的要因による運行不可能状態やセンサー異常による車両走行停止等が発生した際に、オペレーターに通報しリカバリ方法をガイドする機能を開発する。

#### ③ 林内通信システムの運用性向上技術の開発

林内通信システムの性能向上、省電力での運用を可能とする機能の実装のために、構成機器の見直しや制御の最適化を行う。

### 期待される事業効果

- 自動運転フォワーダの現場実装を可能とすることにより、丸太運搬時の労働災害リスクを回避し、林業の労働生産性を向上

### ■ 多対多コントロールシステム



実施主体：【代表】パナソニックアドバンステクノロジー(株)  
【共同】(株)諸岡、(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

## 急傾斜地に対応した遠隔操作式植栽機械の開発

- 植え穴の掘削から植え付け、側方転圧までの作業ができる**植栽用アタッチメント**を開発する。
- アタッチメントを装着する建設機械には、スタビライザー装置、アシストウインチ、遠隔操作機能、立体視映像システムを搭載し、**急傾斜地**でも安全に作業できる機械を開発する。

### 開発・実証内容

#### ① 植栽用アタッチメントの開発

植え穴の掘削、植え付け、側方転圧までの一連の作業を苗木1本当たり約30秒で行うアタッチメントを開発する。150～300ccのコンテナ苗に対応する。

#### ② 急傾斜地への対応

35度の傾斜地でも鉛直に植栽できるよう、アタッチメントを装着する建設機械に後付けで装着可能な、スタビライザー装置とアシストウインチを開発する。

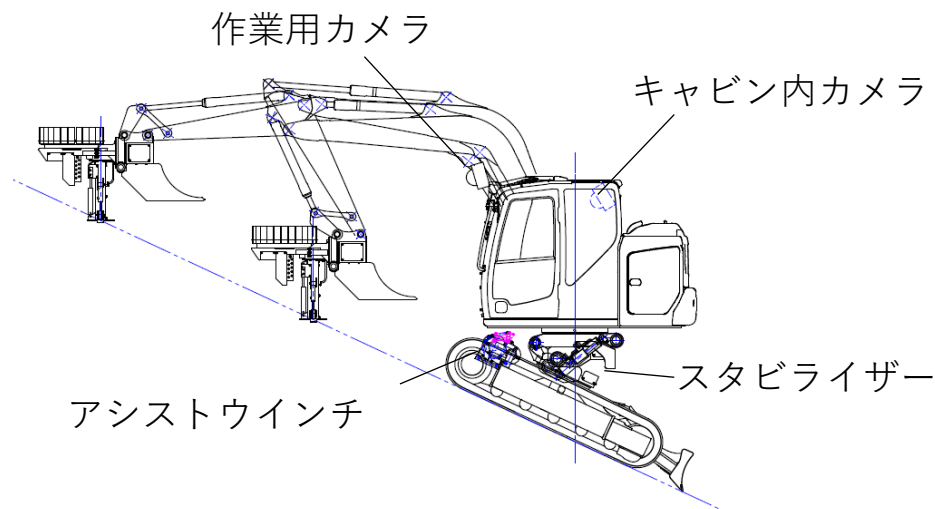
#### ③ 遠隔操作への対応

遠隔操作システム、立体視映像システムを装備することにより、キャビン内と同じ感覚で遠隔操作できる機械を開発する。

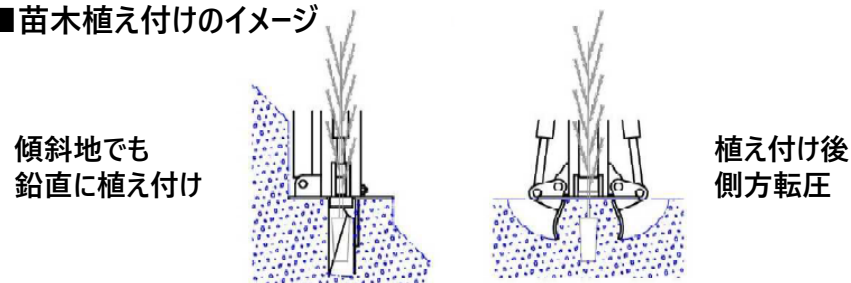
### 期待される事業効果

- これまで人力で実施されていた**植栽作業を機械化**することにより軽労化を図るとともに、**遠隔操作を可能**とすることにより急傾斜地での作業の安全性を向上

### ■ 開発する植栽機械



### ■ 苗木植え付けのイメージ



実施主体：松本システムエンジニアリング（株）

## 林業機械 遠隔操作伐倒機械の自動走行技術の改良およびケーブルグラップル集材システムの開発

- 遠隔操作伐倒機械への自動走行機能の追加にあたって必要となる予防安全機能の開発・実証を行う。
- 遠隔操作伐倒機械による伐倒後、遠隔操作によるウインチ集材を可能とするため、ケーブルグラップル集材システムを開発する。

### 開発・実証内容

#### ① 自動走行機能の安全性の向上

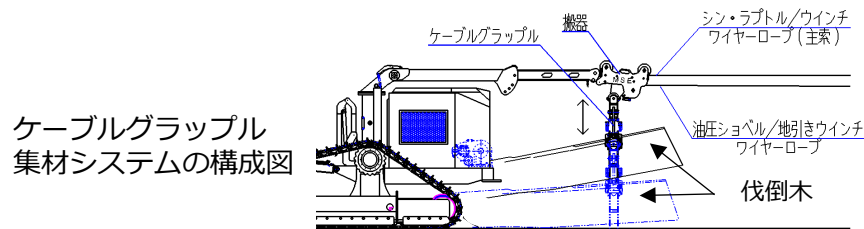
伐倒箇所と造材箇所の往復走行の自動化にあたって、自動走行の安全性の向上に必要となる人検知機能及び障害物検知機能を開発し、実証試験を行う。

#### ② 新たなケーブルグラップル集材システムの開発

遠隔操作伐倒機械で伐倒後、遠隔操作によるウインチ集材を可能にするために、アシストウインチのワイヤーを主索として利用するケーブルグラップル集材システムを開発する。

#### ③ 伐倒データ把握ソフトの作成

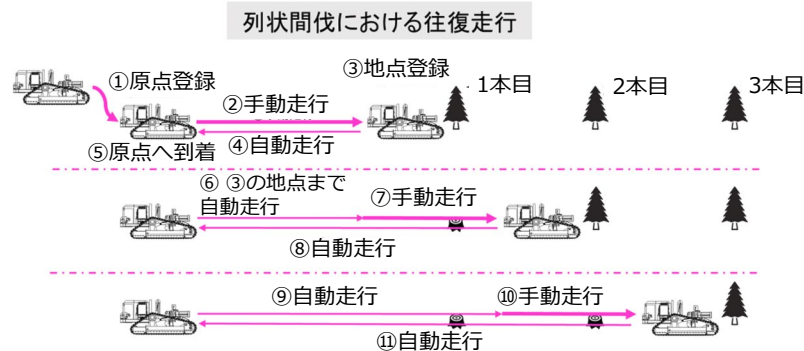
生産量等の各種データ管理を可能とすることを見据えて、GIS上で伐倒地点を把握できるソフトを開発する。



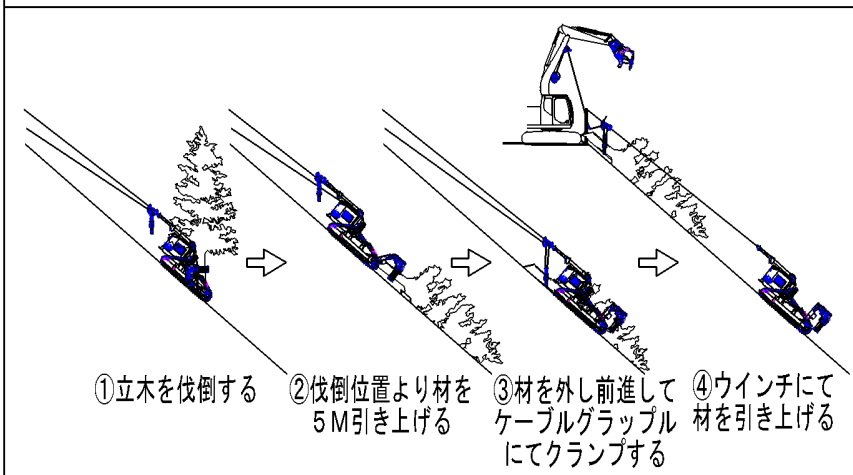
### 期待される事業効果

- 傾斜地での伐倒作業の遠隔操作化による安全性の向上
- 自動走行及び新たなケーブルグラップル集材システムによる更なる生産性の向上

### 自動走行の流れ



### ケーブルグラップル集材システムの作業フロー



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）

# 自動運転下刈機械の傾斜地走行性能の向上と植栽アタッチメントの開発

- 自動運転下刈機械の実用化に向け、傾斜地における走行性能の検証及び改良を行う。また、当該下刈機に取付可能な植栽アタッチメントを開発する。

## 開発・実証内容

### ① 急傾斜地での自動走行性能の検証と改良

縦傾斜角35度の試験地、横傾斜角25度の試験地において自動走行試験を行い、走行誤差の検証及び、その結果を踏まえた自動走行プログラムの修正を行うことで、傾斜地への対応力の向上を図る。

### ② 下刈機械の操作アプリの改良

作業従事者による自動運転下刈機械の操作検証を行い、その結果を基に、アプリケーション等の改善を図る。

### ③ 植栽アタッチメントの試作と性能検証

植栽アタッチメントを試作し、植栽試験を実施。作業状況や活着率等から植栽の自動化に向けた課題を整理する。

### ④ 自動運転下刈りの性能検証

③により植栽した現場や、雑草木が繁茂する植栽4年目の現場において自動運転下刈りを行い、性能の検証を行う。

## 期待される事業効果

- 自動運転下刈機械の実用化による下刈り作業の軽労化及び作業時間の短縮
- 植栽アタッチメントの開発による植栽作業の軽労化

■ 縦傾斜角35度の登坂能力検証試験地



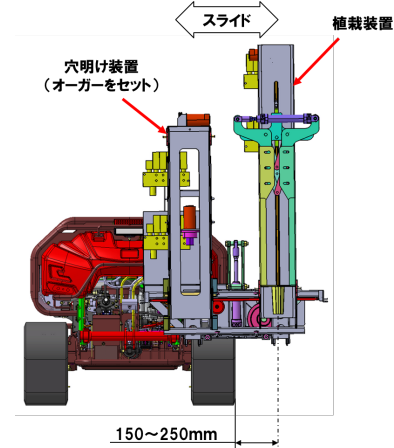
■ 横傾斜角25度の動作検証試験地



■ 下刈機械と操作アプリ



■ 植栽アタッチメントのイメージ



実施主体：【代表】 (株) NTTドコモ  
【共同】 (株) 筑水キャニコム、千歳林業 (株)

## 林業機械 集材・造材マルチワークを可能とする自動運転集材機・架線式グラップルの開発・実証

- 自動荷掛けシステムの改良により荷掴み成功確率を向上させるとともに、「荷下ろし+巻上げ」の自動化を図ることにより、架線集材における1人のオペレーターによる集材・造材作業を可能とする。
- 集材作業の安全を確保するため、集材機の乱巻き防止システムを開発する。

### 開発・実証内容

#### ① 自動荷掛けシステムの改良

自動荷掛け時の荷掴み精度を向上させるため、AIにより架線式グラップルの揺れを推定し、グラップルと集材木との位置ズレを考慮した位置合わせを可能にする。

#### ② 自動荷下ろしシステムの開発

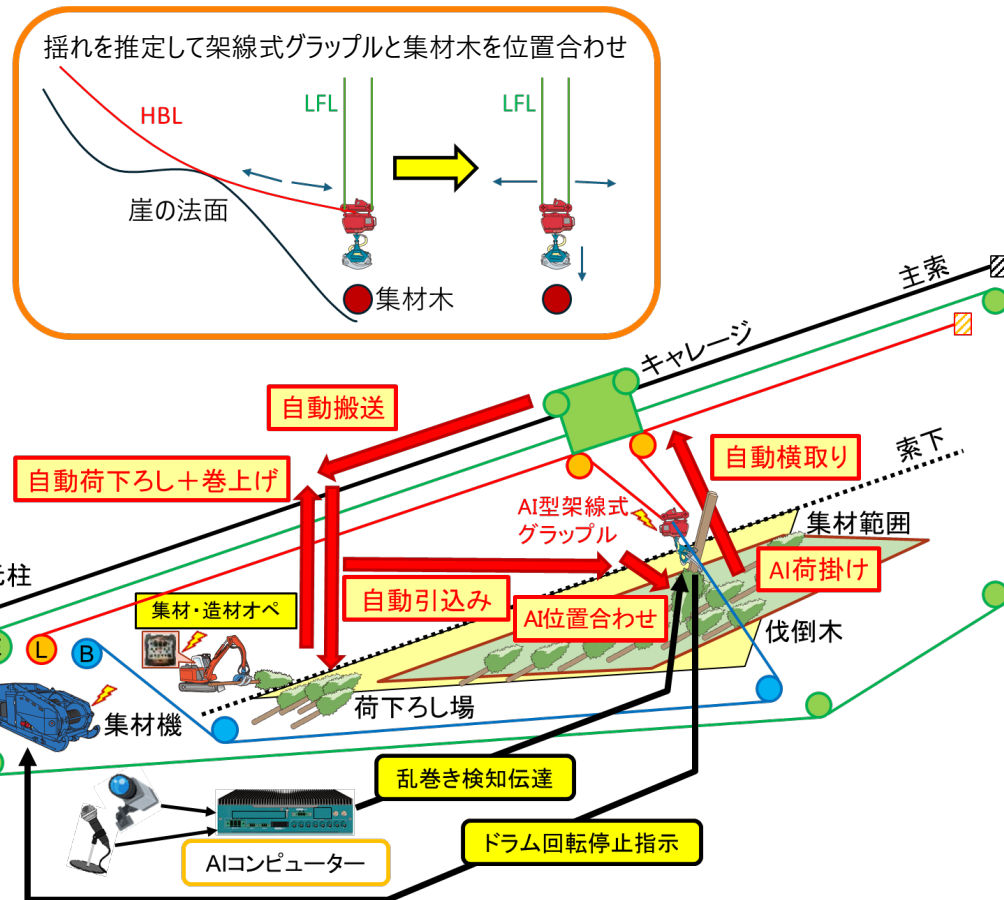
架線集材作業の全行程の自動化を目指し、荷下ろし及びその後の巻き上げまでを自動運転するシステムを開発する。

#### ③ 乱巻き防止システムの開発

油圧集材機の周辺にカメラ、センサ、マイク等を設置し、AIによりワイヤーの異常や異音を検知し、乱巻き発生を事前に予測するシステムを開発する。乱巻きの発生を予測・検知したときは、ドラム回転を自動停止させる。

### 期待される事業効果

- 架線集材の自動化により集材作業の安全性の向上と軽労化、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